SHOUT
SHARE
IT

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
WOODS HOLE
LIBRARY
MASS.

Verhandlungen

der

Naturforschenden Gesellschaft

in

Basel.

Vierzehnter Band.
Mit 59 Tafeln.

Basel.
Georg & Co. Verlag
1901.

Capillaranalyse

Beruhend auf Capillaritäts- und Adsorptionserscheinungen

mit dem Schlusskapitel:

das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen

von

FRIEDRICH GOPPELSROEDER

Mit 59 Tafeln.

BASEL
Buchdruckerei Emil Birkhäuser
1901

[illegible]

Dem

Andenken

an

Christian Friedrich Schoenbein

in

Liebe, Hochverehrung und Dankbarkeit

gewidmet

von seinem Schüler

Friedrich Goppelsroeder.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY
LIBRARY
WOODS HOLE, MASS.

[illegible]

A. Inhaltsverzeichnis des Textes.

Seiten
Geschichte der Erforschung der Capillarität . . . . . 1—13
Untersuchungen von Karl Friedrich Jobst Wilhelm Franz Schimper . . . . 13—14
Capillarerscheinungen in der Gesteinswelt . . . . . 15—18
Hygienische Bedeutung der Capillarität des Erdbodens . 18—19
Bedeutung der Capillar- und Adsorptionserscheinungen für die Agrikultur . . . . 19—21
Rolle der Capillarkraft im tierischen und menschlichen Körper . . . . 21—22
Mit Capillarität zusammenhängende Fragen der Industrie, Kunst und Bautechnik . . . . 23—33
Runge's Arbeiten . . . . 33—37
Schœnbein's Samenkorn: »Ueber einige durch die Haarröhrchenanziehung des Papiers hervorgebrachten Trennungswirkungen« . . . . 37—45
Goppelsröder's Arbeiten von 1861 an . . . . 45—237
Früheste Arbeiten Goppelsröder's 45–68
Versuche mit Farbstoffen bei verschiedenen Temperaturen unter Luftdruck und bei Luftverdünnung 68–72
Vergleich zwischen Betupfungs- und Steigmethode . . 72—74
Capillaruntersuchung von Lösungen künstlicher organischer Farbstoffe 74-80
Capillaranalyse von Alkaloïden 80–83
» » Fetten und Oelen . . . . . . 83—89
» » Erdöl, Petroleum, etc. . . . . . 89—94
» der Torfprodukte . . . . 94—100
» von Säuren, Alkalien und Salzen . . . 100–114
Untersuchungen Emil Fischer's und Eduard Schmidmer's über das Aufsteigen von Salzlösungen in Filtrierpapier . . . . 115—116
Capillarversuche mit den colloïdalen Metallen . . . . 116—119
Capillaruntersuchung der Getränke, Nahrungsmittel, Gewürze, Konserven und Fruchtsäfte . . . . . . 119—154
  Trinkwässer . . . . 119—125
  Eisenmineralwässer . . . . 125—135
  Bier . . . . 135—136

25444

Seiten
Wein . . . . 136—138
Milch . . . . 139—150
Färbmittel von Nahrungsmitteln, Gewürzen, Konserven und Fruchtsäften . . . . 150—154
Capillaruntersuchung des Harns und der Galle . . . 154—164
Capillaranalytischer Nachweis der Farbstoffe der Pflanzenorgane . . . . 164—186
Einige Worte über die tierischen Farbstoffe . . . . 186—195
Ueber das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen 195—237
Schlusswort 238

B. Inhaltsverzeichnis der Textbelege.

Textbeleg 1.

Capillarversuche mit Säuren, Aetzalkalien und Salzen . . 241—293
1. Capillarversuche mit Säuren . . . . 241—244
I. Salzsäure, konzentriert und in verschiedenen Verdünnungen . . . . 241—243
II. Schwefelsäure, konzentriert und in verschiedenen Verdünnungen . . . . 243—244
2. Capillarversuche mit Aetzalkalien, als Beispiel: Aetzkali, in verschiedenen Verdünnungen . . . . 244—246
3. Capillarversuche mit wässerigen Lösungen anorganischer Salze . . . . 246—293
I. Ammoniaknitrat . . . . 246—247
II. Jodkalium . . . . 247—248
III. Kaliumnitrit . . . . 248—252
IV. Kaliumnitrat . . . . 252—253
V. Kaliummonochromatum . . . . 253—255
VI. Chlornatrium 255
VII. Chlorlithium . . . . 255—257
VIII. Chlorbaryum 257
IX. Aluminiumchlorid . . . . 257—262
X. Eisensalze . . . . 262—269
XI. Manganosulfat . . . . 269—271
XII. Nickelsulfat . . . . 271—275
XIII. Kupfersulfat . . . . 275—279
XIV. Bleiacetat . . . . 279—281
A. Beispiele für die Steighöhen von Salzlösungen in den verschiedenen Fasern und B. Reihenfolge der Fasern, geordnet nach der Steighöhe der Lösungen. Da wo die geringste Steighöhe: 1, da wo die grösste: 6 . 282—293

Textbeleg 2.

Seiten
Capillarversuche mit einigen Trinkwässern 294
1. Dollerwasser, Trinkwasser Mülhausen's i. E. . 294
2. Grellinger Quellwasser, Trinkwasser Basel's . . 294

Textbeleg 3.

Capillarversuche mit eisenhaltigen Mineralwässern . . . 294—306

Textbeleg 4.

Empfindlichkeit der Capillaranalyse gegenüber Farbstofflösungen 307—322
I. Versuche mit Fuchsin . . . . 307—309
II. Versuche mit Eosin . . . . 309—311
III. Versuche mit Methylenblau B B . . . . . . 311—316
IV. Versuche mit einer gemischten Lösung von Phloxin und Methylenblau . . . . 316—317
Letzte Empfindlichkeit der Capillaranalyse gegenüber Farbstofflösungen . . . . 317—322

Textbeleg 5.

Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen und mit verschiedenen Fasern, diese geordnet nach der jeweiligen Steighöhe des Farbstoffs . . . . 323—326

Textbeleg 6.

A. Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen unter Luftdruck und in luftverdünntem Raume während 24 Stunden 327—330
B. Capillarversuche mit Gemischen von wässerigen Farbstofflösungen mit verschiedenen Fasern unter Luftdruck und bei Luftverdünnung . . . . 331—337
C. Weitere vergleichende Capillarversuche auf Filtrierpapierstreifen mit Lösungen von Farbstoffen und Farbstoffgemischen unter Luftdruck und bei Luftverdünnung . . . 337—339

Textbeleg 7.

Versuche mit Farbstofflösungen zum Vergleiche der Betupfungs- und der Steigmethode (siehe Tafeln 5—9) . . . . 339—343

Textbeleg 8.

Capillarreaktionen der Galle verschiedener Tiere (siehe Tafel 11) . . . . 343—346

Textbeleg 9.

Verhalten von Rotweinen gegenüber verschiedenen Fasern (siehe Tafeln 12—14) . . . . 346—348

Textbeleg 10.

Capillarversuche mit Bier . . . . 348—350

Textbeleg 11.

Seiten
Capillarversuche mit Farbstoffen, welche zum Färben von Nahrungsmitteln, Gewürzen und Getränken verwendet werden . . . . 350—360
A. Versuchsreihe von Friedr. Goppelsrœder . . . 350—355
B. Versuchsreihe von E. Vinassa: Untersuchungen von Safran und sogenannten Safransurrogaten . 356—360

Textbeleg 12.

Capillaruntersuchungen über Milch (siehe Tafeln 15—26) . 360—384
1. Capillarversuche mit ganzer Milch und verschiedenen Fasern (siehe Tafel 15) . . . . . 360—361
2. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafeln 16—18) . . . . 361—367
3. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche unter Luftdruck und bei Luftverdünnung (siehe Tafel 19). . . . . 367—368
4. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 20—21). . . . . 369—371
5. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 21) . . . . 371—372
6. Mit Filtrierpapierstreifen unter gew. Luftdruck und bei Luftverdünnung angestellte Capillarversuche mit normaler abgerahmter und normaler abgerahmter aufgekochter Milch und mit denselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 22) . . . . 372—374
7. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit aufgekochter normaler ganzer Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafeln 23 und 24) . . . 374—377
8. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit aufgekochter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 24) . . . . 377—379
9. Totalsteighöhen von der Eintauchslinie an, als Mittel verschiedener Versuche (siehe Tafel 25) . 379
10. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit Rahm und dessen Mischungen mit normaler Milch und mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 26) . . . . 379—381
11. Einfluss eines Aetzkalizusatzes auf die Steighöhe (siehe Tafel 26) . . . . 381—382
12. Anschluss an die Capillarversuche über Milch . 382—384

Textbeleg 13.

Seiten

Capillaranalytische Untersuchungen der alkoholischen Auszüge von Pflanzenorganen verschiedenster Familien, Gattungen und Arten (siehe Tafeln 29—55) . . . . 384—480

Nr. 1—115. Capillaranalytische Untersuchungen von Pflanzenorganen (siehe Tafeln 29—47) . 384—462

» 116. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge der einzelnen Organe von Gentiana alpina Villars (siehe Tafeln 48—50) 462—469

» 117. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge von Früchten (siehe Tafel 50, unten) . . . . 469—470

» 118—119. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge von Blättern im Herbste (siehe Tafeln 51—52) . . . . 470—479

» 120. Anhang zur Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge unterirdischer Pflanzenteile . . . . 479—480

Textbeleg 14.

Ueber das Emporsteigen der organischen Farbstoffe in den Pflanzen (siehe Tafeln 56—58, sowie Tafeln 59 und 4) 481—545

Gruppe I. Nitrofarbstoffe . . . . 481—487

» II. Azoxyfarbstoffe 487

» III. Hydrazonfarbstoffe 487

» IV. Azofarbstoffe . . . . 487—505

» VI. Oxyketonfarbstoffe . . . . 505—508

» VII. Diphenylmethanfarbstoffe . . . . 508—509

» VIII. Triphenylmethanfarbstoffe . . . . . . 509—536

» X. Oxazine und Thiazine . . . . 536—538

» XI. Azine . . . . 538—542

» XII. Künstlicher Indigo 542

» XIII. Chinolinfarbstoffe . . . . 542—543

» XIV. Acridinfarbstoffe . . . . 543—545

Die Einteilung der künstlichen organischen Farbstoffe in Gruppen geschah nach **G. Schultz** und **P. Julius** (Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe, II. Auflage von Gustav Schultz 1891). Es fehlen noch die vier Gruppen V, IX, XV und XVI, nämlich Nitrosofarbstoffe (Chinonoximfarbstoffe), Indophenole, Thiobenzenylfarbstoffe und Farbstoffe von noch unbekannter Konstitution.

Gruppe des Krapps und seiner technischen Derivate . 545

Kreuzbeerenextrakt und Lakmusauszug 545

C. Inhaltsverzeichnis der Tafeln.

Tafeln
Vorrichtung zu den capillaranalytischen Versuchen . . . 1
Versuche mit Farbstoffen bei verschiedenen Temperaturen, unter Luftdruck und bei Luftverdünnung 2–4
Vergleich zwischen Betupfungs- und Steigmethode . . . 5—9
Capillarversuche mit Harn 10
Capillarversuche mit Galle 11
Capillarversuche mit Rotwein 12–14
Capillarversuche mit Milch. Bläuliche Zonenfärbung bedeutet: Durchsichtigkeit, Schraffierung: Steifheit, lebhafteres Gelb: eine stärkere Ablagerung, hellgelbliche Färbung: einen Anflug von Butterfett oder auch nur einen Hochschein desselben, oft auch blosses fettiges Anfühlen . . . . 15—26
Graphische Darstellung des Emporsteigens der Oele in Filtrierpapier . . . . 27—28
Capillaranalytischer Nachweis der Farbstoffe der Pflanzenorgane . . . . 29—55
Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen . . . . . 56—58
Anwendung der Zentrifugalkraft zum raschen Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen (Sinz'sche Zentrifuge) 59

Schon Leonardo da Vinci (1452—1519), der berühmte Maler, aber auch Bildhauer, Baumeister und Musiker, welcher sich ebenfalls in für jene Zeit hervorragender Weise mit einigen Zweigen der Naturwissenschaften befasste, beobachtete auf dem Gebiete der Physik unter anderem auch Capillaritätserscheinungen 1). Aber Blaise Pascal (1623—1662) kannte jene Erscheinungen der Capillarattraktion, welche das Aufsteigen der Flüssigkeiten in sehr engen Röhren, den sogenannten Haarröhrchen verursacht, noch nicht, sagt er doch 2) in seinem „Traité de l'équilibre des liquides,“ dass homogene Flüssigkeiten sich in kommunizierenden Röhren immer in's Gleichgewicht setzen, wie auch der Durchmesser dieser Röhren sei 3). Als eigentlichen Entdecker der Capillarität nennt Lalande, nach des Senators Nelli, eines der Biographen Galileo Galilei's (1564—1642) Zeugniss, den Professor der Mathematik an der Universität zu Pisa, Nicolò Aggiunti (1600—1635), welcher unter anderem über das Gefrieren des reinen Wassers und des Wassers im Gemische mit Salzen Beobachtungen anstellte, sowie die Ausdehnung des Wassers beim Gefrieren ermittelte, welche schon Galilei wegen des Schwimmens des Eises auf Wasser angenommen hatte.

---

1) Hist. des sciences math. en Italie, III, 54.

2) Siehe Geschichte der Physik von J. C. Poggendorff.

3) Libri, Hist. etc. II. 249; Busch, Handb. der Erfindungen VI, 7.

Dieser Gelehrte machte auch die Entdeckung des Aufsteigens der Flüssigkeiten in Haarröhrchen. Doch erst um die Mitte des XVII. Jahrhunderts wurde diese Capillarwirkung enger Röhren genauer untersucht und zwar in erster Linie durch ein Mitglied der 1657 gegründeten Accademia del Cimento, der Akademie des Versuchs, zu Florenz, welche ausschliesslich mit physikalischen Wissenschaften sich beschäftigte, also das war, was heutzutage eine physikalische Gesellschaft ist. Der betreffende Akademiker, Giovanni Alfonso Borelli (1608—1679) war bei jenen Versuchen seiner Kollegen beteiligt, mit welchen sie den Beweis führen konnten, dass der Luftdruck nicht als Ursache der Capillaritätserscheinungen angesehen werden darf. In seinem Werke: „de vi repercussionis et motionibus naturalibus a gravitate pendentibus" bespricht er die Capillarwirkungen an Hand seiner schon 1655 angestellten Versuche und zeigt, dass das Ansteigen der Flüssigkeiten, namentlich des Wassers, in feuchten Haarröhrchen schneller und bis zu grösserer Höhe wie in trockenen geschieht, dass die Flüssigkeit selbst dann noch im Röhrchen hängen bleibt, wenn dieses aus der Flüssigkeit wider herausgezogen worden ist, und dass die nun gleichsam getragene Flüssigkeitssäule von derselben Länge wie vorher bei Berührung mit der Hauptflüssigkeitsmenge geblieben ist. Borelli fand ferner, dass, wenn sich im Röhrchen eine höhere Flüssigkeitssäule befindet, als dem freiwilligen Emporsteigen entspricht, sich nach dessen Herausziehen aus der Flüssigkeit unten ein Tropfen bildet, der diesem Überschusse entspricht, und dass umgekehrt, wenn die im Röhrchen befindliche Flüssigkeitssäule eine kürzere wie unter normalen Umständen ist, ein unten an das Röhrchen gebrachter Tropfen in dasselbe hineingezogen wird. Borelli untersuchte wie hoch sich eine Flüssigkeit in verschieden weiten Röhren erhebt und fand das Gesetz, dass sich die Höhen des Aufstiegs umgekehrt wie die Durchmesser der Röhren verhalten, dass also $h : h^1$ (Höhen) $= d^1 : d$ (entsprechende Durchmesser).

Zuerst Robert Norman, welcher 1580 sein Werkchen: „The new attractive“ publizierte, worin er den ersten Schritt zur richtigen Ansicht über die Ursache der magnetischen Abweichung that und dann William Gilbert (1540—1603) zeigten, dass eine vorsichtig auf Wasser gelegte Stahlnadel schwimmt und bei vorangegangener Magnetisierung eine bestimmte konstante Richtung annimmt. Borelli bestätigte es und sah ferner zwei kleine mit Stielen versehene, auf Wasser gelegte und einander genäherte Messingplättchen sich innerhalb eines gewissen Abstandes anziehen, wobei das dazwischenliegende Wasser sich erhob und einen Berg bildete, während sich die Plättchen etwas in das Wasser hinein senkten, so dass das Wasser zwischen denselben eine konvexe Oberfläche hatte. Bei Anwendung zweier Holzplatten hatte das Wasser ringsherum eine konkave Oberfläche und bei ihrer hinreichenden Annäherung war zwischen den beiden Plättchen eine Vertiefung. Die beiden Plättchen zogen sich gegenseitig an. Bei gleichzeitiger Anwendung einer Messing- und einer Holzplatte zeigte sich bei ihrer Annäherung eine Doppelgestalt der Wasseroberfläche und zwar gegen das Messing zu konvexe, gegen das Holz zu konkave Gestalt. Nach Loslassen der Stiele stiessen sich die Plättchen wider ab. Honoré Fabri (1606—1688)[1], Robert Boyle (1626 bis 1691) und Montanari (1633—1687) fügten den von Borelli gemachten Beobachtungen nicht viel neues bei.

---

[1] Physica in decem tractatus distributa, Lugd. 1669.

Isaak Voss (1618—1689) ermittelte die Depression des Quecksilbers in den Haar- oder Capillarröhrchen[1]). Borelli's Gesetz war bestätigt, mit dem Unterschiede gegenüber den früheren Versuchen mit Wasser, dass das Quecksilber im Capillarröhrchen unter den Spiegel des Quecksilbers im äusseren Gefässe gedrückt wird. Wer diese Versuche wiederholen will, muss vorerst die Röhrchen von Unreinigkeiten befreien und mit der Flüssigkeit benetzen. Um die Capillarsteighöhen zu messen dienen z. B. die Apparate von Gay Lussac und J. Müller.

Brook Taylor (1685—1731) erkannte, dass die Kurve des zwischen zwei vertikalen, einen kleinen Winkel unter sich bildenden Glasplatten in die Höhe sich ziehenden Wassers eine Hyperbel ist (Phil. Transactions 1712), eine Thatsache, welche von Hawksbee († 1713) weiter verfolgt wurde. Indem Brook Taylor ferner Versuche über die Adhäsion des Wassers an festen Körpern machte, ermittelte er das zum Losreissen einer auf Wasser liegenden Platte von dessen Oberfläche nötige Gewicht und das hierauf bezügliche Gesetz, dass die hiezu nötigen Gewichte proportional der Fläche der Platten sind[2]). Dieses Verfahrens bedienten sich später Pieter van Musschenbroek (1692—1761), Guyton de Morveau und Andere. Von den fünf die Physik betreffenden Arbeiten Alexis Claude Clairault's (1713—1765), dessen übrige Publikationen mathematischen Inhalts sind, erwähne ich eine, welche einen Abschnitt seines Werkes: „Théorie de la figure de la terre“ bildet und eine Theorie über die Capillarattraktion aufstellt.

---

[1]) De nili aliorumque fluminum origine, Hagae 1666.

[2]) Phil. Transact für 1721; abridg. VI, 528.

Der neueren und neuesten Zeit gehören die Arbeiten an von: Laplace (1805), Th. Young (1805), Gay Lussac (1808), Gauss (1830), Poisson (1831), Parrot (1832 und 1833), Frankenheim (1835), Mile (1838), Hagen (1846), Brunner (1847), Simon (1851), Beer (1855), J. Müller, Davidow (1856), C. A. Valson (1857), Compt. rend. 70, 1040. (Modulgesetz: Die Differenz der Quotienten aus Steighöhe und Molekulargewicht ist für die Lösungen je zweier Körper eine nur von der relativen Grösse der Konzentrationen abhängige Konstante. Es gilt dieses Gesetz für Lösungen homologer und auch vieler anderen verwandten Körper innerhalb gewisser Konzentrationen). F. Zamminer (1857), Desains (1857), Wolff (1857), Gilbert (1857), Quincke (1858), Mendelejeff (1860), Bède (1861), Wertheim (1861), Holtzmann (1861), Wilhelmy (1863), C. Musculus (1864), Minding, Stahl (1870), Röntgen (1878), Schleiermacher (1879) und Volkmann (1880).

Aus Mendelejeff's Arbeit folgt, dass einem gleichen Unterschiede in der chemischen Zusammensetzung nicht ein gleicher Unterschied der Steighöhen entspricht.

Vergleichende Untersuchungen über das Verhalten organischer Flüssigkeiten in Capillaren sind von verschiedenen Forschern ausgeführt worden[1]). C. Musculus[2]) zeigte, dass viele gelöste Körper innerhalb gewisser Konzentrationsgrenzen ihrer Lösung eine sehr grosse Erniedrigung der Steighöhe des Wassers hervorrufen können. Er teilte die Körper in zwei Kategorieen ein, in capillaraktive, z. B. Alkohol nebst seinen in Wasser löslichen Derivaten, worunter zusammengesetzte Äther, Seife, Galle etc., und in capillarinaktive, wie Eiweiss, Gummi, Salze, Extraktivstoffe und Zuckerarten.

---

[1]) Siehe Mendelejeff, Chem. Centr. 1860, S. 177 und 731; Wilhelmy, Poggend. Annal. Bd. 121, S. 44; R. Schiff, Ann. d. Chem. und Pharm. 223, S. 47; C. A. Valson 1857; F. Zamminer, Jahresber. über die Fortschritte der Physik 1857, 2: Capillaritätsversuche mit wässerigen Lösungen von Alkohol und Essigsäure.

[2]) 1864, Chem. Centr., S. 922.

J. Traube[1]) berichtet über Capillaritätserscheinungen in Beziehung zur Konstitution und zum Molekulargewicht. Traube fand bei der Capillaruntersuchung sehr konzentrierter wässeriger Lösungen anorganischer Salze eine Steighöhe, welche höchstens 5—6 mm. unter der des reinen Wassers liegt. Ebenso verhielten sich Ätzkalilösung und Ammoniak und die anorganischen Säuren Salpetersäure, Salzsäure, Schwefelsäure und Phosphorsäure, welche in 20 bis 40 %igen Lösungen die Steighöhe des Wassers nicht über 7 mm. hinaus zu erniedrigen vermögen. Auch 40 %ige Lösungen von Weinsteinsäure und Citronensäure bringen nur eine Differenz von 5.6 mm. hervor, ebenso Oxalsäure, Leucin, Natriumacetat, Blutlaugensalze, Seignettesalz, Harnstoff und Rohrzucker. Traube bewies, dass die Steighöhe der Lösung eines Körpers mit wachsender Konzentration abnimmt, dass die Differenzen der Steighöhen wachsen und wieder abnehmen, eine Kurve mit einem Maximum bilden, dass bei homologen Reihen die Steighöhen mit wachsendem Molekulargewicht abnehmen, dass isomere Körper, auch von verwandter Konstitution, in gleich konzentrierten Lösungen nicht immer gleiche Steighöhen haben [2]).

Interessante Arbeiten veröffentlichte 1885 Robert Schiff über die Capillaritätskonstanten der Flüssigkeiten bei ihrem Siedepunkte [1]. Schiff suchte einen Zusammenhang zwischen den Capillaritätskonstanten und der chemischen Konstitution der untersuchten Flüssigkeiten zu finden [2].

---

[1]) Siehe D. Ch. Ges. 1884, XVII. Jahrg., Juli bis Dezember.

[2]) Siehe ferners 1891, 3, Jahrg. XXIV über die Capillaritätskonstanten von Salzen beim Schmelzpunkt.

C. Schall [3] berichtet über die bei Erwärmung stattfindende allgemeine Relation der Abnahme der Steighöhen in Capillaren und über die Trennungsgewichte von Adhäsionsplatten zu der gleichzeitigen Abnahme der spezifischen Gewichte.

M. Goldstein [4] berichtet über die Steighöhen der Lösungen in Capillarröhren und über das allgemeine Gesetz dieser Erscheinungen.

1892 [5] publizierte C. Chabrié über den Durchgang gelöster Stoffe durch mineralische Filter und capillare Röhren und fand, dass bei der Filtration einer Albuminlösung durch eine Capillare das erste Filtrat albuminärmer als die ursprüngliche Lösung ist und die auf dem Filter verbleibende Flüssigkeit sich an Albumin anreichert, dass schliesslich der Durchgang ganz aufhört, wenn der Albumingehalt zu gross wird.

Hochwichtig ist G. Kirchhoff's Formulierung der Hypothese über die Capillarkräfte und seine sich hieran schliessenden, nach dem Vorgange von Laplace und Gauss durchgeführten Berechnungen. Kirchhoff sagt: „Wenn sich zwei verschiedenartige Körper in einer „Fläche berühren, so wirken infolge hievon Kräfte, die „ein Potential haben, welches gleich der Grösse der Be„rührungsfläche, multipliziert mit einer von der Natur „der beiden Körper abhängigen Konstanten ist. Diese „Kräfte sind Capillarkräfte.“

---

[1] Gazz. Chim. XIV, 292—336, Ber. d. D. Ch. Ges. Jahrg. XIV, 1882, Juli bis Dez., Fortsetzung: über die Capillaritätsäquivalente der einfachen Körper, Gazz. Chim. XIV, 368—447.

[2] Siehe Bemerkungen zu den Arbeiten von R. Schiff von Paul Volkmann, Ann. 228, 96—111; Berichte d. D. Ch. Ges. XV, 2965, XVII, Ref. 195; ferner Notiz zu Herrn Paul Volkmann's Bemerkungen von R. Schiff (Ann. 229, 199 bis 203), Zurückweisung der Neuberechnungen Volkmann's von Schiff's Resultaten, Ber. d. D. Ch. Ges. XVIII, 253, Ref.)

[3] 1885, XVIII. Jahrg., Juli bis Dez. d. D. Ch. Ges.

[4] Zeitschrift für physikal. Chemie V, 233; 1890, Ber. d. D. Chem. Ges. XXIII. Jahrg.

[5] Ber. d. D. Ch. Ges., Referat 919, XXV. Jahrg.; Compte-rendu 115, 57—60.

Die ganz bedeutenden, mit nur mikroskopisch bei etwa 300-facher Linearvergrösserung erkennbaren Capillaren, erhaltenen Steighöhen misst Otto Lehmann mit einem besonders konstruierten Apparate, wobei er bis etwa 100 Fuss betragende Steighöhen beobachtete, welche die makroskopisch beobachteten erheblich übertreffen.

Beim Eindringen von Flüssigkeiten in sehr enge Capillaren, d. h. beim Benetzen pulverförmiger Körper zeigt sich eine nicht unerhebliche Temperaturerhöhung, welche laut Pouillet (1822) bei mineralischen Pulvern etwa $^1/_4$—$^1/_2$^{0}, bei organischen, zugleich mehr oder minder quellbaren Fasern, bei Spähnen und dergleichen 2—10^0 betrug. C. G. Jungk beobachtete Temperaturerhöhung (1865) am Flusssand, T. Tate (1860) am ungeleimten Papier, O. Maschke (1872) an amorpher Kieselerde. F. Meissner führte 1886 auf Kundt’s Anregung genauere Bestimmungen aus und fand beim Mischen von 5 Gramm amorpher Kieselerde mit 5 Grammen Wasser eine Wärmeentwicklung von = 19,1 Grammcalorien, beim Mischen von 3,6 gr. Glaspulver mit 2 gr. Wasser 1,7 und beim Mischen von 2 gr. Tierkohle mit 3,57 gr. Wasser 4,7 Grammcalorien. Diese Wärme ist zum Teile durch die beim Einsaugen der Flüssigkeit in die poröse Masse geleistete Reibungsarbeit erzeugt, welche durch das Produkt der Capillarkraft mit dem Volumen der eingedrungenen Flüssigkeit gemessen werden kann. Graham, welcher das hohe Absorptionsvermögen des Palladiums für Wasserstoff entdeckt hatte, bestimmte auch wie viele Teile folgender Körper in einer Stunde von 1000 Gw.-Teilen Palladiumfolie absorbiert werden und fand für Aceton 0,54, Wasser 1,18, Äther 1,7, Benzol 3,5, Glycerin 4,5, Alkohol 5,5, Castoröl 10,2, Süssmandelöl sogar 18,1 Gw.-Teile.

Bei den Capillaritätserscheinungen, welche sich zwischen zwei in allernächster Berührung miteinander, das heisst in unmessbar kleinen Abständen von einander befindlichen Körpern abspielen, kommen zwei Kräfte, nämlich die Cohäsions- und die Adhäsionskraft in Betracht, von welchen die erstere mit der als Schwere oder Gravitation sich äussernden allgemeinen Anziehung zusammenhängt. Je grösser die Zahl der Berührungspunkte zwischen zwei Körpern ist, um so grösser ist die Wirkung der Capillarkraft, während die Grösse der Masse der sich berührenden Körper gar nicht in Betracht fällt. Bei der Berührung z. B. eines Wassertropfens mit einer Glasfläche, wobei die Kugel desselben zur Halbkugel wird, weil der Tropfen sich ausbreitet, sowie beim Aufsteigen des Wassers in engen Röhren, in Röhren von 2 mm. Durchmesser bis zu 15 mm. Höhe, in solchen von 1 mm. Durchmesser bis zu 30 mm. Höhe und in solchen von 0,1 mm. Durchmesser sogar bis zu 300 mm. Höhe über dem Wasserspiegel kommt nicht etwa die Masse des Glases, z. B. die Dicke der Glasplatte oder der Röhrchenwände in Betracht, sondern allein nur die Beschaffenheit der Glasoberfläche.

Ähnlich aber wie in gläsernen Capillarröhren geschieht das Capillarsteigen auch in den verschiedenen mineralischen und organischen Faserbündeln, z. B. in

Dochten aus Asbest, Leinen oder Baumwolle, Filz, Filtrierpapier u. s. w., in den vegetabilischen und animalischen Geweben, bestehend aus Baumwolle, Leinen, Wolle, Seide u. s. w., sowie in Sand, Lehm, Thon und Zucker, ebenso in körnigen Gesteinen, wie z. B. im Marmor, bei welchen Capillarmedien ohne Ausnahme, wie bei den Glasröhren, die Weiteverhältnisse der Poren die Steighöhe und die Zeit, welche zum Steigen bis zu einer bestimmten Höhe nötig ist, beeinflussen.

In gut ausgewaschenem feinkörnigem Rheinsand, womit die in die Farbstofflösungen eintauchenden Glasröhren von 1,25 cm. Durchmesser gefüllt waren, stieg Methylenblau gar nicht auf, Malachitgrün 3,3 cm., Fuchsin 3,8 cm., Bleu surfin 5,2 cm., Phosphin 20,2 cm., Naphtolgelb und Eosin 25,6 cm., Phloxin B extra 31,9 cm. und Pikrinsäure 35,3 cm. hoch.

Es mag hier daran erinnert werden, dass ein in ein Gemenge zweier Lösungen eingetauchter gallertartiger Körper vorzugsweise diejenige Lösung einsaugt, welche rascher diffundiert und dass die damit gesättigte Gallerte beim Eintauchen in destilliertes Wasser in den einen Fällen die Salzlösung durch Diffusion allmälig wieder austreten lässt, in anderen Fällen aber einmal aufgesogene Körper, z. B. Farbstoffe nicht oder nur schwer wieder von sich gibt, was durch eine Art Flächenanziehung von Seiten des festen Körpers zu erklären ist, infolge welcher der Farbstoff z. B. zuerst angezogen, dann ziemlich fest zurückgehalten wird. Schon bei äusserst geringem Gehalte der Flüssigkeit an adsorbierbarer Substanz macht sich die Adsorptionskraft geltend. Auch für flüssige und gasförmige, nicht nur für gelöste feste Körper tritt Adsorption durch gewisse Stoffe auf. Gebrannter Thon, auch Quarzsand beispielsweise adsorbieren aus verdünntem Alkohol nur Wasser, so dass der

Alkohol stärker wird[1]). Filtriert man 30 %oigen Alkohol durch Quarzsand, so ist das Alkoholfiltrat zuerst konzentrierter als das auf das Filter gegossene, hernach wieder verdünnter, schliesslich konzentrierter. (Gerstmann 1886.) Die Gase müssen sich in den Zwischenräumen der porösen Substanzen in einem stark verdichteten Zustande, ja selbst in flüssiger oder sogar fester Form befinden.

Ungeheuer starke Adsorptionskraft hat die Pflanzen- und ganz besonders die Tierkohle. Nachdem 1747 Marggraff in Berlin in gewissen Wurzeln, besonders in Rüben den Zucker nachgewiesen und Achard 1780 diese Entdeckung praktisch ausführbar gemacht hatte, kam die von Lowitz in St. Petersburg 1785 gemachte Beobachtung wie erwünscht, nach welcher die Pflanzenkohle, die Holzkohle die Eigenschaft besitze, Pflanzenfarbstoffe in sich aufzusaugen und zu binden, so dass man von nun an ein Mittel an der Hand hatte Pflanzensäfte, so auch die rohen Säfte mit dem Zuckergehalte zu entfärben, worauf 1796 in Cunern, Schlesien, die erste Rübenzuckerfabrik gegründet wurde. 1810 zeigte Figuier in Montpellier, dass tierische Kohle, so z. B. die sehr poröse Knochenkohle noch vollkommeneres wie die Pflanzenkohle zu leisten vermöge. Durch sie kann bekanntlich dem roten Weine mit Leichtigkeit der Farbstoff entzogen werden.

1822 zeigte Payen, dass auch Kalk und 1830 Graham, dass Bleinitrat, Bleiacetat, Brechweinstein, Kupfersulfat, Kupferammoniumsulfat, Silbernitrat u. s. w. durch dieselben Stoffe absorbiert werden, 1845 Weppen, dass eine vorzugsweise Adsorption der Basen der Salze stattfinde, 1885 Moszenk, wie früher schon Filhol, dass die Adsorption verschiedener Stoffe, wie Traubenzucker, Farbstoffe u. s. w. mit steigender Temperatur wachse.

---

[1]) Quincke und Wagenmann, 1860, Willibad Schmidt, 1856 Pogg. Ann. XCIX, 370, Duclaux, 1875 Ann. d. Chimie et phys. (4) XXV, 486.

Eine wichtige Anwendung haben die Farbstoffabsorptionen von Seiten der Mikroscopiker zur Tinktion und dadurch zur Unterscheidung der verschiedenen Teile der tierischen und pflanzlichen Zellen erlangt, nachdem 1858 schon Gerlach Gewebestückchen einige Zeit in eine sehr verdünnte wässerige mit einer Spur Ammoniak versetzte Carminlösung gelegt und gezeigt hatte, dass die Carminsäure vorzugsweise von den Zellkernen, fast nicht von der Intercellularsubstanz aufgenommen wird. Seither wurde auf diesem Gebiete mit grossem Erfolge gearbeitet und die Zahl der Tinktionsmittel zu einer höchst ansehnlichen. Pfeffer (1886) führte mit den 0,01 bis 0,02 prozentigen Lösungen Methylenblau, Methylviolett, Fuchsin, Bismarckbraun, Cyanin u. s. w. in verschiedene Algen, wie Spirogyra, Zynema und in zarte Wurzelhaare z. B. von Trianea, Azolla etc. ein, während ihm mit Anilinblau, Eosin, Kongorot u. s. w. die Färbung nicht glückte. Lebende Zellkerne nahmen niemals Farbstoff auf, nur der Zellsaft oder das Protoplasma. Färbt sich der Zellkern, dann ist dies ein Zeichen, dass die Zelle im Absterben ist.

Zum ersten Male wurden die eiweissartigen Krystalle von Th. Hartig 1856 beobachtet und dann weiter von Radlkofer 1859, Cohn 1860 und Naegeli 1862 untersucht. Letzterer nannte sie, da sie sich ganz besonders verhalten, da ihre Winkel erhebliche Schwankungen zeigen, das Innere grössere Weichheit wie die Rindenschicht besitzt und da sie Quellbarkeit zeigen, zum Unterschiede von den normalen Krystallen Krystalloïde. Naegeli nimmt an, dass die Anlagerung neuer Substanz im Innern derselben stattfindet, dass hiedurch die harte Rindenschicht ähnlich wie eine elastische Membran ausgedehnt wird. Seither erschienen Arbeiten darüber von Maschke 1859, Sachsse 1876, Schmiedberg, Drechsel 1879, Weyl, Grübler 1881, Ritthausen 1882, Leitgeb 1886, Radlkofer 1867, v. Lang 1863 und A. F. W. Schimper 1881, welcher letztere das Verhalten der Krystalloïde zu den Farbstofflösungen in Untersuchung nahm und fand, dass namentlich die Anilinfarbstoffe, z. B. Fuchsin und Anilinblau von den Krystalloïden begierig aufgesogen werden, wobei Färbung nicht besonders in centripetaler. sondern nach allen Richtungen hin, durch die ganze Masse hindurch geschieht, dass die verschiedenen Farbstoffe mit verschiedener Geschwindigkeit absorbiert werden und dass, wenn die Lösung eines Gemisches von Farbstoffen längs eines adsorptionsfähigen Krystalloïds fliesst, ihre Zusammensetzung sich ändert und schliesslich nur reines Lösungsmittel abfliesst.

Hochwichtige Untersuchungen über die Wirkungen der Flächenanziehung in engen Räumen, also über Haarröhrchen- und Capillaritätserscheinungen machte Karl Friedrich Jobst Wilhelm Franz Schimper (geboren zu Mannheim am 15. Februar 1803, gestorben zu Schwetzingen am 21. Dezember 1867), dem kein Gebiet der Naturwissenschaft fremd geblieben war. Er studierte die Bildung der sogenannten Dendriten, das heisst jener zarten moos- und algenförmigen viel verästelten Ablagerungen Schwermetalle enthaltender Mineralien, welche sehr häufig in den Gesteinen, z. B. sehr schön in den Kalkplatten von Solenhofen auftreten und deutlich erkennen lassen, wie der den Erdboden treffende Regentropfen sich mittelst der Capillarität in den zahllosen feinsten Zwischenräumen der Erdmasse seinen Weg bahnt, dieselbe lockert und dadurch eine vorbereitende Arbeit für Beackerung und Pflanzenwachstum leistet. Die zwischen den für den Steindruck dienenden Solenhofener und Pappenheimer Kalkplatten in deren zarten die Steinplatten von einander trennenden Thonzwischenlagen abgelagerten Flächendendriten oder die mehr oder weniger tief in die Steinmasse eingedrungenen Massendendriten entstehen durch in den Capillarräumen auf die Metallverbindungen ausgeübte Einwirkungen, so dass man gelbbraune Eisenrost- und Mangandendriten, grüne Malachit- und blaue Kupferlasurdendriten unterscheidet, lauter farbige krystallinische Niederschläge von Oxyden oder Oxydhydraten oder auch durch Reduktion, meist durch Fäulniss- oder andere Reduktionsprozesse entstandene metallische Ablagerungen, wie z. B. von Kupfer, die sogenannten Kupferbäumchen in den Kupferlagerstätten des nordamerikanischen Seeengebietes; auch metallisches Silber. Die im Taunusgebirge, im Quarzitgesteine verbreiteten Roteisensteindendriten hängen mit den dort heraufquellenden Kochsalz und Eisenchlorür haltenden Mineralquellen zusammen. Schimper hatte, auf seinen Beobachtungen fussend, künstlich Dendriten erzeugt, nämlich auf Thon durch aufgetropfte farbige Flüssigkeiten hervorgebrachte und in vielästig verzweigten Capillaräderchen sich darstellende Zeichnungen.

Schon 1862 legte im Auftrage Schimpers Prof. v. Leonhardi aus Prag der Naturforscherversammlung in Karlsbad solche künstliche Dendriten vor. Schimper verehrte seine Dendritensammlung aus Dankbarkeit für das ihm von der hohen Frau erwiesene Gute ihrer königlichen Hoheit, der Frau Grossherzogin von Baden[1]).

---

[1]) Leben und Leistungen des Naturforschers Karl Schimper, Vortrag gehalten in der ersten Gesammtsitzung der 62. Versammlung Deutscher Naturforscher und Ärzte zu Heidelberg am 18. des Herbstmonats 1889 von G. H. Otto Volger, Mr. F. D. H., mit erläuternden Beigaben, Frankfurt a. M. Verlag von Reitz und Koehler 1889. — Siehe auch Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Band XXXV, S. 195, Otto Volger über Capillaritätserscheinungen I (17. Sept. 1890) und II (16. März 1892.)

Von ungeheurer Wichtigkeit sind die während des Kreislaufes des Wassers stattfindenden Capillarwirkungen. Hat das atmosphärische Wasser in Form von Thau, Nebel, Regen oder Schnee die Erde berührt, so verdunstet davon das allermeiste wieder, während nur ein kleinerer Teil den fliessenden Gewässern und dann dem Meere zufliesst und auch blos geringe Mengen von der organisierten Welt verbraucht und beim Verwitterungsprozesse der Gesteine chemisch gebunden werden. Während nur ein geringer Bruchteil des in die Erde eindringenden Wassers als Quellen wieder zum Vorscheine kommt, macht dessen Hauptbruchteil durch die zahlreichen Schichten der Erdoberfläche hindurch je nach der Beschaffenheit des Gesteinsmaterials mehr oder weniger in die Tiefe gehende Wanderungen, aber nicht etwa nur durch Spalten und Klüfte und zwischen Schichtungsflächen im Gesteine, sondern durch ihre ganze Masse hindurch, denn jedes Gestein enthält mikroscopisch kleine Poren, feine Haarspalten, welche dem Wasser Durchgang gestatten. Namentlich zwischen den krystallisierten oder amorphen Mineralien und der Gesteinsgrundmasse sind solche capillaren Zwischenräume. Je reichlicher die capillaren Zwischenräume, wie z. B. in den grobkörnigen Gesteinen, in den Graniten, Syeniten, Trachyten u. s. w., desto leichter dringen die Gewässer durch dieselben hindurch, während die feinkörnigen sedimentären Gesteine, namentlich die Thonschiefer, welche in der Richtung der Schieferungsflächen von den Gewässern leicht durchdrungen werden, dem Eindringen derselben in der auf den Schieferungsflächen senkrechten Richtung grossen Widerstand entgegensetzen. Bei krystallisierten Mineralien folgen die Gewässer den Spaltungsflächen.

Bekanntlich ist der plastische Thon, so lange er nicht ausgetrocknet ist, das wasserdichteste Gestein, wesshalb er die Existenz der Steinsalzlager und der hochgelegenen Seeen ermöglicht. Weil er das Wasser länger als andere Erdarten zurückhält ist der Thonboden so überaus geschätzt für die Landwirtschaft.

Alle Gesteine, feinkörnige sowohl wie grobkörnige, alle jene Mineralien, welche wesentlichen Anteil am Bau der Erdkruste haben widerstehen der unablässig einwirkenden durch das Labyrinth von Capillargängen überall verbreiteten Gebirgsfeuchtigkeit nicht. Selbst im Innersten frisch gebrochener Basaltsäulen fand Gustav Bischof[1]) auf deren Bruchflächen feuchte Flecken, gerade wie von direkt darauf gefallenen Regentropfen vor. Je mehr die Gesteine glasartige Beschaffenheit zeigen, um so weniger porös sind sie, so Obsidian, eine glas- oder schlackenähnliche schwarze oder braune, seltener grüne Masse, eines der wahrscheinlich durch Schmelzung von Feldspathen oder feldspathreichem Gesteine entsandenen „Hyalolithe" genannten Mineralien und die „Lapilli" oder „Rapilli," jene von Vulkanen ausgeworfene geschmolzen gewesene und nachher erstarrte meist aus trachytischen und basaltischen Gesteinen hervorgehende Lava, welche durch die den Kratern mit entströmenden Dämpfe mit fortgerissen und mehr oder minder als einzelne lose Schlackenstückchen zerteilt wurde. Zwischen die feinen, in Achatmandeln über einander liegenden oder dieselben ganz erfüllenden Streifen von Chalcedon z. B., also in die trennenden Poren, kann man aber Farblösungen eintreten lassen und künstliche Färbung bewirken. Meine seit ungefähr 1870 angestellten Versuche über das Eindringen von neutralen Farbstofflösungen in verschiedenartige Mineralien wie Bergkrystalle, Kalkspathe, Flussspathe u. s. w.

---

[1]) Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie 1863, Bonn.

haben ergeben, dass selbst nach langer Zeit nichts von den Lösungen einzudringen vermag, so dass Färbungen solcher Mineralien nur während ihrer Bildungs- und Krystallisationszeit hat stattfinden können, so wie z. B. nach Sénarmont Krystalle von Strontiumnitrat nach ihrer Krystallisation aus einer mit Blauholzextrakt gefärbten Lösung ziemlich stark dichroitisch erscheinen[1]), während nach Kny schon gebildete Krystalle von Calciumoxalat durch Eosin gefärbt werden können[2]). Reiner Hydrophan, das sogenannte Weltauge, ein an sich matter undurchsichtiger erst beim Befeuchten mit Wasser durchscheinender und farbenspielender wasserfreier Opal, welcher nach dem Austrocknen sein ursprüngliches Ansehen wieder annimmt, färbt sich nach Behrens (1871) in wässeriger Fuchsinlösung sehr bald dunkelrot. Der adsorbierte Farbstoff kann selbst durch kochendes Wasser nicht, nur durch heissen Alkohol ausgezogen werden.

O. Lehmann stellte schöne gefärbte in Canadabalsam haltbare dünne Schliffe verschiedenster Gesteine dar. Anders wie die dichten Krystalle verhalten sich natürlich die sehr dünnen, künstlich erzeugten Membranen, so nach Famintzin die sehr dünnen Kieselsäuremembranen, welche er durch Dialyse einer Kieselsäurelösung und Ausbreiten der Masse auf Quecksilber erhält, wobei sie sich beim Trocknen beträchtlich zusammenzieht, im Wasser aber wieder aufquillt. Diese Membran von Kieselerde nimmt Farbstoff begierig in sich auf.

Viel mächtigere Wirkungen auf die Gesteine bewirkt das Wasser, wenn in ihm die Agentien Sauerstoff und Kohlensäure aufgelöst sind. Durch höhere Oxydation ihres Eisenoxyduls zu Eisenoxyd, respektive Ferrihydrat zerfallen nach Gust. Bischof's Beobachtungen sogar manche der so dichten Quarze. Da aber, wo das Wasser durch hydrostatischen Druck die aus der Tiefe strömende Kohlensäure in sich aufnimmt, da wirkt es auf die Gesteine in langem Zeitraume wie eine sehr verdünnte Mineralsäure in kürzerer Zeit bei unseren Laboratoriumsversuchen. Zeugen dessen, was kohlensäurehaltiges Wasser auf seinen uns verborgenen Wegen durch die Capillarstränge in den Gesteinen aufzunehmen vermag, sind z. B. jene Absätze von Kalktuff, welche entstehen, wenn das Wasser wieder unter gewöhnlichen Luftdruck gelangt, wobei die freie und halbgebundene Kohlensäure entweicht und sich durch Wiederunlöslichwerden des kohlensauren Kalks die Inkrustationen oder jene oft eiszapfenähnlichen Stalaktiten und Stalagmiten bilden. Enthält das Wasser Ferrobicarbonat, also doppeltkohlensaures Eisenoxydul, so wird es, wenn es aus dem Inneren der Erdkruste an die Luft strömt, Absätze von Eisenoxydhydrat und zwar von Brauneisenstein bilden.

---

[1]) Pogg. Ann. 91, 491, 1854.

[2]) Ber. d. d. bot. Ges. 5, 387, 1887; vergl. auch Zimmermann, die Morphologie und Physiologie der Zelle.

Hochwichtig ist die Porosität und die Haarröhrchenwirkung des Erdbodens in hygienischer Hinsicht. von Pettenkofer war es hauptsächlich, der auf die Wichtigkeit der Reinheit des Bodens, der ihn durchströmenden Bodenluft und des ihn durchsickernden Bodenwassers aufmerksam gemacht hat, der seinen Mitmenschen, der obersten wie der untersten Bevölkerungsklasse wiederholt die ernste Mahnung ins Gewissen gerufen hat, dass der Boden unter unseren Wohnungen, also auch die in seinen Poren enthaltene Luft, welche sich in unsere Häuser hinein verbreitet, dass das Bodenwasser, welches wir geniessen, künftighin nicht mehr verunreinigt werden dürfen, wie das leider bis dahin in empörendster Weise der Fall gewesen war, dass wie die uns umgebende atmosphärische Luft, so auch die unter uns befindlichen, bis dahin ganz unberücksichtigten wichtigen Faktoren Untergrundporen, Bodenluft und Bodenwasser so rein wie nur möglich erhalten oder im Laufe, wenn auch längerer Zeitperioden wiederhergestellt werden sollen, weil mit ihrer Verunreinigung Krankheiten zusammenhängen[1]). Bodenluft und Bodenwasser sind ein Gemeingut aller, wenn auch der sogenannte Boden, d. h. das Terrain den einzelnen gehört. Wer den unter seiner eigenen Liegenschaft gelegenen Boden verunreinigt, der schadet nicht nur sich selbst und den Bewohnern seines Hauses, sondern er kann dadurch die Krankheitskeime auf grosse Distanzen hin von seinem Bodenstück aus durch Bodenluft und Bodenwasser in die Wohnungen anderer verbreiten[2]).

Für die Agrikultur sind die Capillar- und Adsorptionserscheinungen von enormer Wichtigkeit. Der Boden hat in mehr oder minderem Grade die Fähigkeit das Wasser capillar festzuhalten, so dass die letzten Prozente desselben ihm selbst von den jüngsten Würzelchen gar nicht mehr entzogen werden können. Justus v. Liebig[3]) fand, dass beim Filtrieren von Salzlösungen durch

---

[1] Siehe v. Pettenkofer: „Über Kleidung, Wohnung, Luft und Boden“, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1872, sowie verschiedene Publikationen über Grundluft, Cholera, Hygiene etc.

[2] Siehe Fr. Goppelsroeder: „Über Luft und Wasser unserer Städte und Wohnungen, wie sie sein sollen.“ Öffentlicher Vortrag gehalten im vaterländischen Frauenverein zu Gunsten der Armen, Mülhausen i. E. 1890. Derselbe: Über Feuerbestattung, 1890.

[3]) Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie, Braunschweig 1840. — Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie; I. Teil: Der chemische Prozess der Ernährung der Vegetabilien. II. Teil: Naturgesetze des Feldbau's. Braunschweig 1862.

Ackererde die in den Lösungen enthaltenen Stoffe in der Erde zurückgehalten werden, bezüglich der Erdschicht aber, wo dieses Zurückbleiben von Statten geht, ein ungleiches Verhalten zeigen, dass sogar chemisch nah verwandte Körper, so die Kali- und Natronverbindungen sich sehr verschieden bezüglich der ihnen gegenüber sich geltend machenden Einwirkung der Ackererde verhalten, dass das Kali schon in der obersten Erdschicht, das Natron erst später in unteren Lagen abgeschieden, das heisst adsorbiert wird. Das ist für den Ackerbau von immenser Wichtigkeit, denn infolge dieses Verhaltens der Kali- und Natronsalze werden gerade die wichtigsten aufgedüngten Stoffe in der oberen Erdkrume konzentriert und derart festgehalten, dass sie selbst durch einströmenden Regen nicht aufgelöst und weiter in untere Erdschichten geführt werden können. Liebig betrachtete die für die Bodenkultur so hochwichtige Adsorption, diese Bindung löslicher Salze durch den Erdboden, als eine blosse physikalische Oberflächenanziehung, während van Bemmelen 1878 fand, dass chemische Wechselwirkungen dabei stattfinden, dass nämlich, wenn Salzlösungen mit starken Säuren durch Erde fliessen, die Base derselben durch die Kieselerde der Erdsilikate gebunden wird, dass wenn hingegen Salzlösungen mit schwachen Säuren oder gar noch Lösungen freier Basen in's Spiel treten, das in der Erde vorhandene Kieselsäurehydrat damit lockere unlösliche Verbindungen bildet, welche hernach ihrerseits wieder mit Lösungen von Salzen mit stärkeren Säuren in Wechselwirkung treten, so dass man also am besten in solchen Fällen das Adsorptionsvermögen der Erde durch Zusatz von kohlensaurem Kalk z. B. unterstützt.

Bei den durch Moderungsprozess in feuchter Einbettung von pflanzlichen Massen sich bildenden Lagern von Torf, Braunkohle, Steinkohle und schliesslich Anthracit kann das durch Austritt von Wasserstoff und Sauerstoff immer mehr dem reinen Kohlenstoff sich nähernde zellige und faserige Pflanzengewebe mit flüssigen und gasförmigen, sämmtlich sehr verdichtungsfähigen, leichteren und schwereren, teils pech-, teils öl-, teils gasförmigen brennbaren und zum Teil sehr leicht entzündlichen Kohlenwasserstoffen vollgesaugt werden, wobei also auch die Capillar- oder Haarröhrchenwirkung der Masse, welche die Moderungsprodukte aufsaugt und festhält, eine Rolle spielt. Finden diese Kohlenwasserstoffe einen Ausgang in die Bergwerksluft der Stollen und Schächte, dann bilden sich aus diesem sogenannten Grubengas und der Grubenluft die explodierbaren schlagenden Wetter, welche aus verschiedenen Gründen schon so oft in den Bergwerken zu folgeschweren Explosionen Veranlassung gegeben haben.

Eine durch nichts ersetzbare Rolle spielt die Capillarkraft im tierischen und menschlichen Körper, ist doch ihr, welche in den Haargefässen das Regiment führt, die Kreislaufsbewegung zu verdanken. Die für solche Strombewegungen der Flüssigkeiten in Capillaren geltenden Gesetze sind von Poiseuille[1]) in nähere Betrachtung gezogen worden. Für die Strömung durch starre Capillarröhrchen gelten die Sätze: Die aus demselben Haarröhrchen ausfliessenden Flüssigkeitsmengen sind proportional den Drucken; die bei gleichem Drucke, gleichem Durchmesser des Röhrchens und gleicher Temperatur zum Ausflusse einer gleichen Menge Flüssigkeit nötigen Zeiten sind den Röhrenlängen proportional; bei Gleichheit aller sonstigen Umstände verhalten sich die ausfliessenden Flüssigkeitsmengen wie die vierten Potenzen der Durchmesser; die Geschwindigkeiten der Strömung sind proportional den Druckhöhen und den Quadraten der Durchmesser, sowie umgekehrt proportional der Länge der Röhrchen; die Widerstände in den Capillaren sind proportional den Stromgeschwindigkeiten. Diese fünf Sätze gelten nach Poiseuille auch für elastische Röhrchen in dem Falle, wo ein ununterbrochener gleichmässiger Flüssigkeitsstrom hindurchläuft. Nimmt die Triebkraft zu oder ab, werden dadurch die elastischen Röhren weiter oder enger, so verhalten sie sich eben dem Flüssigkeitsstrome gegenüber wie weitere oder engere starre Röhren. Ganz anders gestaltet sich aber nach Poiseuille die Sache, wenn einer elastischen, von Flüssigkeit angefüllten Röhre stossweise neue Flüssigkeit zugeführt wird, wo das Anfangsende des Rohres plötzlich ausgedehnt, durch den Stoss allen Flüssigkeitsteilchen bis zum Ende der Röhre eine oscillatorische Bewegung mitgeteilt wird, also eine positive durch das Rohr sehr schnell sich fortpflanzende Welle entsteht. In der ganz mit in kontinuierlicher strömender Bewegung befindlicher Flüssigkeit erfüllten elastischen Röhre kombinieren sich also die Massenverschiebung der Flüssigkeit durch die Röhre, die translatorische langsamere Strombewegung und die sehr schnelle oscillatorische Wellenbewegung, welche mit der Formveränderung an der Flüssigkeitssäule zusammenhängt. Und so verhält es sich auch beim arteriellen Systeme der Blutbahn. Die Wichtigkeit der Blutcapillargefässe ergiebt sich daraus, dass, während die grossen Blutgefässe als Leitungskanäle der Blutmasse dienen, jene noch den Zweck des Austausches der Substanzen aus dem Blut zu den Geweben und umgekehrt erfüllen.

---

[1]) Siehe Lehrbuch der Physiologie des Menschen einschliesslich der Histologie und mikroskopischen Anatomie mit besonderer Berücksichtigung der praktischen Medizin von L. Landois, 1889.

In einem späteren Kapitel erst werde ich die Capillaren des Pflanzenkörpers berühren.

Überall fast, wohin wir blicken, begegnen wir Fragen, welche mit der Capillarität zusammenhängen; so auch in der Industrie, Kunst und Bautechnik. In der letzteren und in gewissen Gebieten der ersteren ist die Salpeterbildung von Wichtigkeit, in der letzteren namentlich der leidige Mauer- oder Salpeterfrass nur allzu sehr bekannt, jene Auswitterung, wie wir sie in viel grösserem Masstabe noch in Höhlen und auf der sichtbaren Oberfläche des Erdbodens als Kalisalpeter in Spanien, Ungarn, Ägypten, Ostindien, am Ganges und auf Ceylon, in mehreren Gegenden Südamerikas, so namentlich zu Tacunga in Ecuador, ferner in Form von Natron-, Chile- oder Perusalpeter, unter einer Schicht von Thon in Peru und Bolivia antreffen. Der Salpeter bildet sich in den verschiedenen Salpeterbildungsstätten der Natur immer in Gegenwart organischer Stoffe, nach Müntz in Gegenwart Salpeter bildender Fermente [1]). Bedingungen zur Bildung und Erhaltung der Salpeterarten sind trockene Luft, regenarme oder regenlose Gegend. Der mit Hilfe des verwitterten, kalihaltigen Feldspath als Gemengteil enthaltenden Gesteins gebildete Kalisalpeter gelangt infolge seines Mangels an Hygroscopicität durch das Labyrinth von Haarröhrchen der Erdkruste hindurch an die Erdoberfläche, wo er die Ausblühungen oder Efflorescenzen bildet. Die Hauptnitrate sind, je nach der Bodenart, Kalium-, Natrium- oder Kalknitrat oder auch deren Gemische. Setzt man beim Auslaugen der salpeterhaltigen Erde mit Wasser Potasche zu, so wird auch der Kalksalpeter in Kaliumsalpeter verwandelt. In den Salpeterplantagen wird der natürliche Salpeterbildungsprozess künstlich nachgeahmt. Auch an den Mauern der Ställe werden häufig Auswitterungen getroffen, welche zum grössten Teile aus salpetersauren Salzen bestehen. Und auch künstlich, durch besondere einfache Konstruktion der Ställe wird aus dem Harne des Rindviehs und den Bestandteilen des Bodens mit Hilfe der reichlichen Lufteinwirkung im Laufe von zwei bis drei Jahren Salpeter erzeugt. In allen Fällen spielt die Capillarität des Erdbodens eine erste Rolle. Ich erinnere bei diesem Anlasse an meine Arbeit: Beiträge zum Studium der Salpeterbildungen [1]), welche ich auf Anregung Schoenbeins und seiner Arbeit über die Nitrification und über das Vorkommen von Nitriten in der Natur unternommen hatte [2]) [3]). Ich hatte hauptsächlich den Salpeterfrass, jene schneeartigen, weissen, krystallinischen Ausblühungen an den Mauern der Wohnhäuser, vor allem an den Mauern der Ställe in's Auge gefasst, denn, wenn wir auch in der Bildung der Nitrate an den Mauern unserer Häuser und der Viehställe nur ein Miniaturbild jenes grossartigen die natürlichen Salpeterlager erzeugenden und in den Salpeterplantagen nachgeahmten Prozesses zu erblicken haben, so dürfen wir doch die Bildung der Nitrate dort wie hier einer und derselben Ursache zuschreiben. Wie Schoenbein gefunden hatte, so geht die Bildung von Nitrit der von Nitrat voraus. Bei der Untersuchung von 24 verschiedenen Mauerkalken auf der inneren sowohl wie auf der äusseren Seite der Mauern von Kuh- und Pferdeställen fand ich Proben, welche nur Nitrit und noch kein Nitrat, dann wieder solche, welche Gemische beider in verschiedenen Verhältnissen und schliesslich solche, welche nur Nitrat enthielten. Überraschend war, wie ich direkt durch Versuche nachwies, in welch' kurzer Zeit in der Atmosphäre der Kuhställe zuerst die Nitrite und dann die Nitrate sich bilden. Im übrigen verweise ich, was diese und noch andere Fragen der Nitratbildung anbelangt, auf meine damalige Publikation.

---

[1]) Jahresbericht über die Leistungen der chemischen Industrie, 1880, 346.

---

[1]) Siehe III. Teil, II. Heft 1861 der Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel, S. 255—268.

[2]) Ibidem. S. 177: „Ueber die Nitrification“ und S. 216: „Ueber das Vorkommen von Nitriten in der Natur“.

[3]) Die Chemie in ihrer Anwendung auf Agrikultur und Physiologie von Justus von Liebig, VII. Auflage. I. Teil: Der chemische Prozess der Ernährung der Vegetabilien. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1862. Siehe hier Fr. Goppelsroeder, Über Salpeterbildung, 316; Umwandlung von Kalinitrat in Kalinitrit in humusreicher Erde, 326.

Durch ihre Poren in Form von unzählbaren Haarröhrchen können Bausteine und Mörtelwände, Cement, künstliche Steine, sowie Marmor und andere zu Bildhauerarbeiten verwandte Gesteine mit Hilfe einer wässerigen Lösung des Wasserglases, dieses gleichsam mineralischen, bindenden und klebenden, lockeren Massen Dichtigkeit und stärkeren Zusammenhang verleihenden, an der Luft nicht zerfliessenden Leimes, gegen die Atmosphärilien mehr oder weniger geschützt werden, indem man ihnen mehrere Anstriche damit giebt und vor jedem neuen Anstriche vorerst wieder gut trocknen lässt. Das 1825 von Fuchs entdeckte Wasserglas kann allein in Form von Kalisalz, nicht aber von Natronsalz in Betracht kommen. Von Fuchs wurde es auch für Wand- und Monumentalmalerei auf Mörtelgrund, das heisst für die Stereochromie angewandt, welche hauptsächlich Kaulbach weiter ausgebildet hat und bei welcher der Grund, auf welchem gemalt wird, mit Hilfe des Wasserglases mit der Mauer gleichsam zu einem Ganzen verschmolzen wird.

Als sich den mit der Bauleitung zur Restauration des Basler Münsters betrauten Herren Architekt G. Kelterborn und Kantonsbaumeister H. Reese, jetzigem Regierungspräsidenten, Schwierigkeiten in der erstrebten soliden künstlichen Rotfärbung hellrötlicher oder weisser Steine ergaben und sie sich auch an mich um Rat wandten [1]), stellte ich mit den mir erbetenen und am 31. Januar 1883 erhaltenen 8,8 cm. breiten aus dem Baumaterial des Münsters verfertigten Sandsteinwürfeln, deren hellere Proben dieselbe Färbung wie die dunkleren erhalten sollten, eine Reihe von Versuchen an, auf welche gestützt ich am 16. April 1883 mein Gutachten an das Baudepartement des Kantons Baselstadt abgab. In demselben legte ich meine Überzeugung dar, dass die Farbrestauration am besten, einfachsten und dauerhaftesten durch Anwendung von Ockerfarbe in Verbindung mit Kaliwasserglas geschehen könne, dass die Steine vor dem eigentlichen Bemalen verschiedene Male bei jedesmaligem Trocknen mit der käuflichen syrupartigen, aber noch mit mindestens ebensoviel Wasser zu verdünnenden Kaliwasserglaslösung angestrichen werden müssen, dass aber unter allen Umständen, da Natronwasserglas starke Auswitterungen verursachen würde, darauf Bedacht genommen werden müsse, dass nur allein Kaliwasserglas, kein durch Natronsilicat verunreinigtes Kalisilicat verwendet werde. Erst nach dem mindestens zweimaligen Tränken der Gesteinsporen mit Kaliwasserglas und darauf folgendem Trocknen darf die mit derselben Kaliwasserglaslösung angerührte Ockerfarbe aufgemalt werden. Je nach den Mischungsverhältnissen von rotem und gelbem Ocker lassen sich die verschiedenen Farbentöne der beim Basler Münster zur Verwendung gekommenen bekanntlich verschiedenartigen Sandsteine nachahmen. Die Ockerarten sind allen anderen Farben vorzuziehen, denn sie widerstehen dem Lichte und den Atmosphärilien am besten. Natürlich müssen bei Anwendung des von mir schon oft empfohlenen, längst schon angewandten, aber leider noch zu wenig bekannten Mittels vorerst die etwa auf dem Steine anhaftenden Farben gründlich entfernt werden, da sonst die Poren der Bausteinoberfläche geschlossen sind, somit der Wasserglaslösung der Eintritt nicht gestattet ist. Das Wasserglas wurde bekanntlich schon längst zur Herstellung künstlicher Steine mitverwendet und durch Anstreichen damit Stein- und Mörtelwänden grössere Festigkeit verschafft. In neuerer Zeit hat das Verfahren Sandsteinfassaden mit Wasserglas zu tränken, sowie durch weitere Zusätze von durch alkalisch reagierende Substanzen sich nicht verändernden Mineralfarben warme matte Farbentöne hervorzurufen ziemliche Verbreitung gefunden. Die Oberfläche der Steine wird sehr hart und wetterbeständig. Der Wasserglasanstrich ist und bleibt, wie gewünscht, matt, ist auch billiger als Ölanstrich, von dem ja von vornherein, z. B. bei der Basler Münster-Restauration abstrahiert werden musste. Der Wasserglasanstrich ist viel dauerhafter als der Ölanstrich und damit bemalte Bausteine können vom anhängenden Staub und Schmutze durch Abwaschen gereinigt werden, ohne dass ihr Anstrich auch nur den geringsten Schaden erlitte. Die Farben dürfen aber nur kurz vor dem Gebrauche mit Wasserglaslösung angerieben werden. Es ist, wie schon gesagt, unumgänglich nötig, dass die mit Wasserglaslösung angerührte Farbe nicht gleich auf den nackten Stein aufgemalt, sondern dass dieser in zwei Malen mit Wasserglaslösung angestrichen und jedes Mal und so auch vor dem Bemalen vollständig ausgetrocknet werde.

---

[1]) Schreiben des Herrn G. Kelterborn an mich vom 28. Dezember 1882, des Herrn Kantonsingenieurs H. Reese an mich vom 31. Januar 1883 und vom 4. April 1883.

Schon oft habe ich das Wasserglasverfahren vor Sachverständigen zur Sprache gebracht, welche dasselbe, obgleich es schon vor langen Jahren in Dingler's polytechnischem Journale besprochen worden war, entweder gar nicht oder nur oberflächlich kannten. Ich wollte daher bei diesem Anlasse auf's neue das auf Capillarvorgängen beruhende, die Gesteinsmasse mit einer schützenden Oberfläche versehende Verfahren der Aufmerksamkeit der Bautechniker empfehlen, indem ich die feste Überzeugung hege, dass es, wenn richtig angewandt, günstige Resultate giebt.

An Bausteinen kann man oft Capillarwirkungen, sogar bis tief in die Steine hinein wahrnehmen. Sind eiserne Nägel, Hacken oder grössere Träger in die Steine eingelassen worden, welche infolge mangelhaften Anmalens rosten, so zieht sich das Eisen nach Einfluss der Atmosphärilien oft tief in den mehr oder weniger capillaren Stein hinein. Die äussere Färbung kann dann mit dem von den Maurern allgemein beliebten Mittel „Salzsäure" kaum entfernt werden, während ein Betupfen mit Schwefelammonium, welches das Eisenoxyd, den Eisenrost, nach und nach in schwarzes Schwefeleisen verwandelt, dann ein Betupfen mit sehr verdünnter Salzsäure, welche das Schwefeleisen in Eisenchlorür umwandelt, das sich im Wasser beim nachherigen Abwaschen vollständig auflöst, die Flecken vollständig entfernt. Den Klagen der Hausfrauen, welche nur allzuoft über die durch Capillaraufsaugung erzeugten Rostflecken in der Wäsche klagen, kann dadurch abgeholfen werden, dass man dasselbe Mittel zur Entfernung der Rostflecken aus den Geweben von Baumwolle, Leinen, Wolle und Seide verwendet. Betupfen der Eisenrostflecken mit Schwefelammonium, wodurch sie zum Schrecken, nur einmaligen allerdings, durch Bildung von Schwefeleisen vorerst schwarz werden, hernach nach geschehenem, nicht gerade notwendigem Auswaschen, Betupfen mit sehr verdünnter

Salzsäure (1 auf 20), wodurch das Schwefeleisen zersetzt, unter Schwefelwasserstoffentwicklung Eisenchlorür gebildet wird, welches man durch Waschen mit Wasser entfernt, kann der Rostflecken vollständig entfernt werden, ohne dass das Zeug, wie durch die gewöhnlich angewandten Mittel, Kleesäure etc. geschwächt oder gar zerfressen wird. Bleibt nach der ersten Behandlung noch ein leiser Fleck, so wiederholt man, ohne für etwaige Schwächung der Faser besorgt sein zu müssen, die Behandlung ein zweites, wenn nötig ein drittes Mal, und zwar mit beiden chemischen Reagentien. Das erste Mal wird freilich meist schon genügen. Ich habe dieses wenig oder fast nicht bekannte Mittel in meiner eigenen Haushaltung sehr oft angewandt und auch mancher Hausfrau anempfohlen. Möge diese Anregung noch viel mehr zu seiner Verwendung beitragen.

Nicht selten kommen ockergelbe bis ockerbraune Färbungen an Steinen vor, von deren Ursache der nicht Eingeweihte gar keine Ahnung hat. So z. B. beobachtete ich an einem Backsteinbau, dass die als Fries eingelegten Parisersteine ockergelbe bis ockerbraune mehr oder weniger ausgedehnte Flecken zeigten. Der Maurerpolier wollte sie gleich mit seinem beliebten Universalmittel „Salzsäure" entfernen, was jedoch nicht glückte. Da ich vernommen hatte, dass solche öfter vorkommenden Flecken an Parisersteinen davon herrühren, dass diese per Kanalschiffe transportiert werden, auf welchen gleichzeitig die zwischen den Schleussen nötigen Zugpferde transportiert werden, und dass der Urin die Flecken verursacht, so wusste ich gleich, dass hier Abwaschungen mit verdünntem Ammoniak das beste ist. Nach mehrmaliger Wiederholung derselben und Abwaschen mit Wasser waren die selbst lebhaft braunen Flecken verschwunden. Zieht sich mit der Zeit und je nach der Witterung durch Capillarität wiederum neue Verunreinigung aus dem Steine an die Oberfläche, so wird die Reinigung wiederholt, ein einfaches Mittel, um den freilich leichtsinnig verursachten Schaden zu reparieren.

Einen hochwichtigen eingreifenden Einfluss hat die durch die Capillaren eintretende Feuchtigkeit auf die Ölgemälde. Radlkofer seinerseits hatte hochinteressante Studien an Ölgemälden gemacht, welche bewiesen, dass in der alten Münchener Pinakothek und in den Gallerien von Schleissheim keine Organismen die Schuld an der Degeneration und Vernichtung von Ölgemälden tragen. Pettenkofer hatte dann durch genaue Beobachtungen klar gelegt, dass physikalische Veränderungen im Öle und im Firnisse die Hauptschuld daran tragen, dass durch die Absorption der atmosphärischen Feuchtigkeit in den Capillaren des Firnisses und der Farbölmasse und durch die langsame Wiederverdampfung des Wassers die Farben nach und nach ihre ursprüngliche optische Wirkung verlieren, dunkler und allmälig matter, ja sogar ganz verschwommen, die durch sie gekennzeichneten Formen immer undeutlicher und zuletzt unkenntlich werden. Pettenkofer hat daraufhin nach zahlreichen Versuchen ein Regenerationsverfahren angegeben, welches den molekularen Wiederzusammenhang der kleinsten Teilchen, eine Quellung, eine Ausfüllung der entstandenen, oft gar nicht sichtbaren Risse bewirkt, ohne dass dem Gemälde neue Stoffe zugeführt werden müssen. Es ist das auf rein physikalischem Prinzipe beruhende Pettenkofer'sche Regenerationsverfahren [1]). Der Degenerationsprozess bei gefirnissten Ölgemälden beginnt zuerst ganz unauffallend mit bloss mikroskopischen Risschen im

---

[1]) Über Ölfarbe, Konservierung der Ölgemälde und das Regenerationsverfahren, Vieweg & Sohn, Braunschweig 1872.

Firniss, dringt aber nach und nach selbst durch die verschiedenen Farbenschichten bis auf den Grund hinab, so dass sich nicht nur die Oberfläche, sondern auch der Körper des Bildes im Laufe der Zeit innig mit Luft vermischt und das Licht nicht mehr als homogene Masse, sondern z. B. wie Glaspulver reflektiert. Durch Pettenkofer's Methode werden die getrennten Moleküle wieder vereinigt, der optische normale Effekt wieder hergestellt, ohne dass fremde Künstlerhand genötigt wäre das Gemälde zu berühren. Ausser dem Einreiben der nur absolut nötigen minimen Menge von Copaivabalsam wird nichts auf das Gemälde aufgetragen; nur die Risschen werden damit verstrichen, damit nachher bei der Einwirkung der kalten Alkoholdämpfe diese den Copaivabalsam aufweichen, flüssig und in die Poren einzudringen fähig machen. Vor der Regeneration wird sogar alles durch frühere sogenannte Restauration aufgetragene mittelst des mit Kolophoniumpulver bepuderten Fingers abgerieben, so dass vorerst die wirkliche Malerei wieder zum Vorschein gelangt. Erst nach dieser leider hie und da nötigen mechanischen Operation geschieht Pettenkofer's Regeneration auf physikalischem Wege, wonach das bischen absorbierter Alkohol an der Luft wieder verdunstet und die Oberfläche des Gemäldes klar wie nach der ersten Firnissierung erscheint. Gleich nach dem Erscheinen der Pettenkofer'schen Arbeit stellte ich zahlreiche Versuche nicht nur an Ölgemälden, sondern auch an Aquarellen an. Erfreulich war es mir, dass unser kunstsinniger Ratsherr Imhof sich für Pettenkofer's Methode interessierte. Wir sprachen oft miteinander darüber. Ich hatte auch die Freude, dass verschiedene Künstler, sowie der Konservator der Gemäldegallerie im Museum, Falkeisen, sich für meine Versuche interessierten. In der Mittwochsgesellschaft Ende der sechziger (oder Anfangs der siebziger Jahre) hielt ich einen Vortrag darüber, im Winter 1872/73 einen solchen in der Monatsversammlung der Societé Industrielle von Mülhausen i. E., in deren Bulletins vom Jahre 1873, sowie im Moniteur scientifique in Paris meine Arbeit „sur la restauration des tableaux par la méthode de Pettenkofer“ erschien. Im naturwissenschaftlichen Vereine zu Mülhausen i. E. sprach ich wiederum darüber am 23. Februar 1888. Eine Einwendung, welche mir hie und da gegen das Verfahren gemacht wurde, ist die, dass der alte Charakter eines Gemäldes durch dasselbe zu Grunde gehe, dass das Gemälde zu jung, zu frisch werde. Lieber aber wieder frisch und jung, so wie die Kunst es ewig bleiben sollte, als zu alt und von dunkelm Moderhauche, welcher das Gemälde seiner feinen durchsichtigen Formen und seines Farbenzaubers beraubt! Wer die Methode nicht kennt, dem wird ein günstiges Urteil zu eigen werden, wenn er sich längere Zeit damit befasst hat, so wie ich es gethan habe. Chemie und Physik sind dazu berufen, der hehren Kunst Dienste zu leisten, auch aus Dankbarkeit für alles, was verschiedene Zweige der Kunst ihnen schon geleistet haben. Höchst einfach ist der an einem mässig temperierten Orte stehende zur Regeneration der Gemälde nötige Apparat, nämlich eine gut schliessende nur etwa 30 cm. hohe Kiste aus dichtem Holze, deren Boden mit durch Alcohol absolutus getränktem Flanell überzogen ist und deren Deckel, an dessen unterer Fläche das Gemälde ohne Rahmen befestigt wird, über den Rand der Kiste klappt. Zu vorläufigen Proben an einzelnen Gemäldestellen verwendet man irgend ein offenes rundes Kartonschächtelchen, dessen Boden mit Flanell überklebt ist, welchen man mit Alcohol absolutus nur so viel nötig tränkt, damit auch nicht das geringste Tröpfchen auf die Gemäldefläche fallen kann, wenn der Rand des Schächtelchens auf dieselbe gestellt wird. Zu viel Firniss entfernt man durch vorsichtiges Abreiben der betreffenden Bildstelle mittelst des mit feinem Kolophoniumharzpulver bestreuten Fingers. Zu wenig Firniss ergänzt man vor der Behandlung mit den kalten Alkoholdämpfen durch vorsichtiges mässiges Einreiben von Copaivabalsam. Hoch interessant waren mir meine Regenerationsversuche mit Aquarellbildern, welche nach langem Liegen, vielleicht an feuchtem Orte, scheinbar wie mit weissem Schimmel überzogen waren. Als ich dieselben über die Spitze einer Glasröhre zog, aus welcher Alkoholdämpfe strömten, ging eine merkwürdige momentane Veränderung des Aquarells vor sich. Die weisse Oberflächeveränderung verschwand; aus einer scheinbaren Winterlandschaft z. B. wurde wieder eine frische grüne Sommerlandschaft. Dieser höchst einfache nur kurz dauernde Versuch kann als Vorlesungsexperiment zur raschen demonstratio ad oculos dienen. Hinsichtlich der praktischen Regeneration der Aquarelle dient natürlich derselbe einfache Apparat wie für Ölgemälde mit kalten Alkoholdämpfen, aber ohne Mitanwendung von Copaivabalsam.

Ganz dasselbe Verfahren kann auch, wie viele Versuche von mir erwiesen haben, zur Restauration von Malereien auf Holz oder anderen Unterlagen dienen, namentlich auch da, wo ein leiser Firnissüberzug vorhanden ist, der nach und nach durch atmosphärischen Feuchtigkeitsniederschlag und öfters wiederholte langsame Verdampfung derselben Sprünge erlitten hat, so dass die Malerei undeutlich geworden ist.

Schon in meiner 1872 als Programm der Gewerbeschule zu Basel erschienenen Arbeit: „Zur Infektion des Bodens und Bodenwassers“ und speziell in deren Abschnitt: „Methode zur Nachweisung von Farbstoffspuren in der Erde“, dann z. B. wiederum in meiner in der Zeitschrift „Österreichs Wollen- und Leinen-Industrie“, Reichenberg 1885, erschienenen Arbeit: „Über die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hilfe der Elektrolyse“, speziell in deren Abschnitt VII: „Über den Nachweis der bei der Elektrolyse neben einander entstehenden und miteinander gemischten Farbstoffe“, habe ich auf eine nicht genügend bekannte höchst interessante, in das Gebiet der Capillarität einschlagende Arbeit von F. F. Runge[1]) aufmerksam gemacht, welche derselbe unter anderem auch der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel bei seiner Ernennung zu deren Ehrenmitgliede und der Société Industrielle zu Mülhausen i. E. bei Anlass seiner Prämierung mit deren goldener Medaille zum Geschenke gemacht hatte. Diese hoch interessante Arbeit war 1855 zu Oranienburg im Selbstverlage Runge's in Manuskriptform erschienen und im Verlage von Mittler & Sohn, Sortiments-Buchhandlung in Berlin in Vervielfältigungen zu haben. Ihr Titel lautet: „Der Bildungstrieb der Stoffe. Veranschaulicht in selbstständig gewachsenen Bildern.“ Der Autor dieser mühevollen Arbeit ist derselbe Mann, welcher, indem er das Steinkohlentheeröl durch Schütteln mit Chlorkalklösung von seinem unangenehmen Geruch befreien wollte, die von ihm Kyanol, später aber Anilin genannte, ölige Substanz entdeckte und schon 1834 in Poggendorff's Annalen eine Abhandlung über dessen Eigenschaften und die daraus erhältliche violettliche Farbe veröffentlichte. In Runge's Werk ist gleich auf dem Titelblatt die ganze Kollektion von Farbreaktionen auf capillarem Wege in 22 Bildern zusammengestellt. Es erinnern diese gefärbten Zeichnungen sofort an diejenigen, welche man bei gewissen Mineralien, namentlich nach deren Schleifen, antrifft, sowie auch an die mannigfaltigen Farbenspiele, welche uns so oft in der Tier- und Pflanzenwelt begegnen.

---

[1]) Dr. phil. Friedrich Ferdinand Runge, Mr. F. D. H., geb. in Hamburg 1795, Professor der Chemie in Oranienburg, gestorben 25. März 1867. Ich besitze die Photographie Runge's, welche derselbe Herrn Dr. G. H. Otto Volger genannt Senckenberg Mr. F.D.H. Frankfurt a. M., s. Z. Bad Soden am Taunus und dieser wieder mir am 26. Oktober 1889 verehrt hatte.

Runge verwendete hölzerne, mit Bindfaden netzförmig bespannte Rahmen und legte hierauf die nun hohlliegenden Bogen aus ungeleimtem Druck- oder Löschpapier, welche vermittelst der Haarröhrchenkraft als Boden für die zu erzielenden Bilder dienten. Hierauf tröpfelte Runge nacheinander verschiedene Salzlösungen, welche er „bildende Stoffe“ nannte. Indem diese aufeinander einwirkten, erzielte Runge die mannigfaltigsten, aber bei jedem gleichen Versuche stets wiederkehrenden Formen und Farben. Als das Papier mit Ferrisulfatlösung betupft war, so dass eine grosse runde gelbe Scheibe die Grundlage bildete, brachte er einen Tropfen Ferrocyankaliumlösung auf die Mitte der Scheibe, wodurch ein kleiner dunkelblauer „Klex“ in derselben erschien, um welchen herum sich eine hellere blaue Scheibe mit kurz strahlenförmigem grünumsäumtem Rande bildete. Wurden nach und nach zwanzig und mehr Tropfen der Ferrocyankaliumlösung auf die Mitte der Scheibe gebracht, so erschien hier ein dreimal grösserer dunkelblauer Klex, umgeben von dem nun ebenfalls weit grösser gewordenen hellblauen Kreise, mit ziemlich langstrahlenförmigem grünem Rande. Als die gelbe Eisengrundlage zuerst getrocknet und dann in der Mitte mit einigen

Tropfen von Ammoniakphosphatlösung betropft wurde, wodurch sich Ferriphosphat bildete, erschien nach Reaktion mit Ferrocyankaliumlösung in der Mitte eine eiförmige eigentümlich geaderte am Rande kupferrote Färbung, umgeben von einem breiten Ringe von Berlinerblau und dieser wieder vom übriggebliebenen unveränderten Ferrisulfatgrunde. Durch Reaktion von Ferrocyankaliumlösung auf durch Tränken mit Kupfersulfatlösung und Trocknen blaugrün gewordenem Papiere entsteht ein rotbrauner Klex von Ferrokupfercyanür in der Mitte, das auch nach dem Rande des blaugrünen Kreises hin getrieben wird. Beim Auftropfen einiger Tropfen von Ammoniakphosphatlösung auf die getrocknete Kupfersulfatgrundlage und nach ihrem Eintrocknen erzeugt Ferrocyankaliumlösung prächtig kupferrote eirunde Kreise und Adern, Zeichnungen aller Art, auch blosse Punkte, untermischt und umrandet von hellerem und dunklerem Blau. Bei Blumen, Jaspis u. s. w. könnte wahrlich die Zeichnung und Malerei nicht schöner sein. Bei Anwendung von fünf Tropfen der Ammoniakphosphatlösung an fünf verschiedenen Stellen des Papiers, indem man dieselben z. B. kreuzförmig anbringt, erhält man fünf Bilder von Kupferphosphat, welche sich durch Ferrocyankalium zum Teile rot färben, so dass eigentümliche Formen entstehen, die bei Anwendung derselben Stoffe in den wiederholten Versuchen stets auf's neue wiederkehrten, woraus auch wieder die Gesetzmässigkeit solcher Farbenbilder hervorgeht. Durch Einwirkung der Luft und des Kaliummonochromats auf aus Manganosulfatgrund durch Ammoniak abgeschiedenes Manganohydroxyd erhielt Runge schöne Zeichnungen von braunem Manganihydroxyd, ja sogar schwarzes Mangansuperoxydhydrat.

Auf dem zwölften Bilde des Runge'schen Werkes werden gleichzeitig Mangano- und Kupfersulfatlösung angewandt und in längeren Zwischenräumen mehrmals Kalilauge aufgetropft, damit das abgeschiedene weisse Manganoxydulhydrat sich in braunes Manganoxydhydrat nach und nach verwandle, wodurch man ein der schönsten Maser gleichendes Bild, umsäumt von grünem Oxydhydrat, erhält. Gleichsam einer grünen See, um mit Runge's Worten zu reden, mit rosanem Ufer von vielgestaltigen Auszackungen und Rinnen, welche besonders schön im durchfallenden Lichte erscheinen, sowie mit weisslichen Adern nach dem Rande zu versehen sind, erhält man mit Manganosulfat und Ferricyankalium. Ein malerisches Gebilde hingegen, ähnlich einer grossen Blume, erhält man mit Manganosulfat, Ammoniakphosphat, Kupfernitrat und Ferricyankalium. Demselben gesellen sich noch spiessige Einfassungen bei gleichzeitiger Anwendung von Kochsalz hinzu. Um aber eine in Kupferrot, Bräunlichrot, Blau und Violett prangende Blume mit vielblätterigem Strahle, gleichsam eine riesenartige Aster herzustellen, kann man sich des Manganosulfats, des Kupfersulfats, Ammoniakphosphats und Ferrocyankaliums und der Kalilauge bedienen.

Wer meinem Vortrage in der Naturforschenden Gesellschaft in Basel am 21. Februar 1900 „über Capillar- und Adsorptionserscheinungen“ beigewohnt hatte, erinnert sich vielleicht der drei von mir hergestellten Imitationen der Runge'schen Malereien ohne Pinsel.

Mitten in Schoenbein's genialen Forschungen über Ozon, über deren Resultate er unserer Naturforschenden Gesellschaft unzählige Mitteilungen, welche stets mit fesselnden Versuchen verbunden waren, machte, sprach Schoenbein einmal unerwartet, es war Anfangs der sechziger Jahre, über ein ganz anderes Gebiet, nämlich „über einige durch die Haarröhrchenanziehung des Papiers hervorgebrachten Trennungswirkungen“, zu deren Beobachtung er wohl dadurch gelangt war, dass er öfters zu Reaktionen bei seinen Versuchen über Ozon Streifen ungeleimten, mit Jodkaliumstärkekleister oder Guajaktinktur oder sonstigen Körpern getränkten Papiers in mit Ozon gefüllte Flaschen oder auch an die atmosphärische Luft zu deren Prüfung auf Ozongehalt, Wasserstoffsuperoxyd, salpetrigsaures Ammoniak u. s. w. hing. Bei gewissen Imprägnierungen des Papiers konnten dem scharfsinnigen Beobachter darin auftretende capillarische Erscheinungen, mehr oder weniger stark ausgedehnte Zonen des Wassers und der darin gelösten Stoffe nicht entgehen, so dass Schoenbein der Sache durch eine Reihe von Versuchen etwas näher rücken wollte, deren Beschreibung er in jener Sitzung, wie er sich in der Einleitung zu seinem Vortrage ausdrückte, möglichst kurz zu machen wünschte.

Schoenbein wandte zu seinen Versuchen 24 cm. lange und 3 cm. breite Streifen weissen, ungeleimten und stark capillaren Papiers an, welche er, senkrecht aufgehangen, mit ihrem unteren Ende 3 mm. tief in die Versuchsflüssigkeit so lange eintauchen liess, bis sie 3 cm. hoch capillar benetzt waren. Er stellte die Versuche mit verdünnten wässerigen Lösungen von Alkalien, Säuren, Salzen und einigen Farbstoffen, nämlich mit Indigolösung, Haematoxylinlösung, Fernambukholzauszug und Lakmustinktur an. Mit wenigen Ausnahmen sah er das Wasser den in ihm gelösten Substanzen mehr oder weniger schnell in den Papierstreifen vorauseilen.

Nach Eintauchen zum Beispiele des capillaren Papiers in einprozentige Ätzkalilösung färbten sich beim Eintauchen des capillarbenetzten Feldes in Curcumatinktur nur die unteren sieben Zehntel des Papiers braunrot. Bei Anwendung gelben Curcuma- oder geröteten Lakmuspapiers zum Capillarversuche blieben die Färbungen der höher benetzten Stellen der Papiere unverändert, während die unteren gebräunt oder gebläut wurden. Es war also der obere Teil der Papiere nur durch Wasser benetzt und durch die Haarröhrchenanziehung des Papiers das Wasser von dem damit vergesellschafteten Kali getrennt worden. Bei Anwendung einprozentiger Natron- oder Lithionlösung wurden nachher $8^1/_2$ Zehntel des benetzten Feldes durch Curcumatinktur gebräunt und nur die oberen $1^1/_2$ Teile blieben gelb.

Bei Anwendung gesättigter Barytlösung wurden nur die drei unteren Zehntel des benetzten Feldes durch Curcumatinktur gebräunt, während sich die übrigen sieben Zehntel rein gelb färbten. Nach dem Capillarversuche mit gesättigten Strontian- und Kalklösungen bräunte sich kaum der unterste zehnte Teil des benetzten Feldes in der Curcumatinktur, während neun Zehntel rein gelb gefärbt wurden.

Als Schoenbein einen capillaren Papierstreif in Schwefelsäurelösung mit einem Gehalte von einem Prozente an Schwefeltrioxyd eingetaucht hatte, färbten nachher die unteren acht Zehntel des benetzten Feldes die mittelst eines Pinselchens aufgetragene Lakmustinktur rot, während die oberen zwei Zehntel keine Wirkung auf dieselbe hervorbrachten. Bei Anwendung eines blauen Lakmusstreifs statt Filtrierpapier erhielt er dasselbe Resultat; die oberen zwei Zehntel des benetzten Feldes erschienen blau, die unteren acht Zehntel rot. Bei einprozentiger Oxalsäurelösung röteten die unteren sieben Zehntel des benetzten Feldes die aufgetragene blaue Lakmustinktur, während die oberen drei Zehntel unverändert blieben. Einprozentige Citronen- und Weinsäurelösungen verhielten sich wie Schwefelsäure. Nach dem Capillarversuche mit einprozentiger Gallusgerbsäure- oder Tanninlösung färbten sich beim Eintauchen in eine verdünnte Ferrisalzlösung nur die drei unteren Zehntel des benetzten Feldes blauschwarz, während die oberen sieben Zehntel farblos blieben. Ähnlich verhielt sich die wässerige Lösung der Gallussäure. Bei der Pyrogallussäure stellte Schoenbein die dem Capillarversuche folgende Reaktion entweder so an, dass er das von ihr capillar benetzte Feld zuerst in Kalilösung tauchte und dann der Einwirkung des atmosphärischen Sauerstoffs aussetzte, wobei nur das untere Drittel des Feldes sich schwarzbraun färbte, während die oberen zwei Drittel farblos blieben; oder er führte das benetzte Feld direkt in eine Ozonatmosphäre ein, in welchem Falle nur der untere Teil gefärbt wurde, während der obere farblos blieb.

Auch mit gelösten Salzen stellte Schoenbein einige Versuche an. Nach dem Capillarversuche mit einprozentiger Eisenchloridlösung oder mit Lösungen anderer Ferrisalze, färbte sich beim Eintauchen des benetzten Feldes in Gallusgerbsäure- oder Ferrocyankaliumlösung nur die untere Hälfte des Streifens blauschwarz oder blau, während die obere farblos blieb. Beim Einführen des mit einprozentiger Bleinitratlösung erhaltenen benetzten Capillarfeldes in Schwefelwasserstoffgas bräunten sich nur die unteren drei Fünftel, während die oberen zwei Fünftel farblos blieben. Bei einprozentiger Silbernitratlösung färbten sich sieben Zehntel des benetzten Feldes in Schwefelwasserstoffgas braun, die drei oberen Zehntel blieben farblos. Einprozentige Kupfervitriollösung verhielt sich nahezu wie Silberlösung. Bei einprozentiger Cadmiumnitratlösung färbte sich die untere Hälfte des benetzten Feldes in Schwefelwasserstoffgas gelb, die obere Hälfte blieb farblos. Einprozentige

Brechweinsteinlösung machte eine Ausnahme, da das ganze benetzte Feld in Schwefelwasserstoffgas gelb wurde. Nach dem Capillarversuche mit verdünnter Chlorkalklösung bläuten nur die unteren vier Fünftel des benetzten Feldes den aufgetragenen verdünnten Jodkaliumkleister, während das oberste Fünftel denselben ungefärbt liess.

Das Jodkalium und das Wasser einer einprozentigen Jodkaliumlösung wandern nahezu gleich schnell im Papiere empor; nur um ein Weniges eilt das Wasser dem Jodkalium voraus, so dass beim Einführen des benetzten Feldes in ozonisierte Luft das oberste Zwanzigstel des benetzten Feldes farblos bleibt, während der Rest sofort gebräunt wird.

Beim Eintauchen eines durch eine gemeinschaftliche wässerige zweiprozentige Jodkalium- und einprozentige Ätzkalilösung capillarisch benetzten Papierstreifs in ozonisierte Luft, bleibt nur ungefähr die untere Hälfte desselben farblos, während die obere Hälfte bis auf eine schmale Zone, ganz zu oberst, sich sofort bräunt. Das Wasser wandert am schnellsten; ihm folgt das Jodkalium und diesem erst das Aetzkali. Beim 3 cm. hohen capillarischen Benetzen eines Papierstreifs in einer durch Jod braunrot gefärbten halbprozentigen Jodkaliumlösung bleiben die oberen zwei Centimeter des benetzten Feldes farblos und der unterste Centimeter bräunt sich. Beim Eintauchen des so benetzten Papiers in ozonisierte Luft, bräunt sich mit Ausnahme der alleroberstenStelle das farblose Feld. Am schnellsten wanderte hier wieder das Wasser, welchem das Jodkalium und diesem das Jod folgte.

Die von Schoenbein angegebenen Resultate seiner Capillarversuche mit Farbstofflösungen sind die folgenden:

Mit Indigolösung (Lösung des Indigos in Schwefelsäure) 3 cm. hoch capillarisch benetztes Papier zeigt blaue Färbung in den untersten $1^1/_2$ cm. des benetzten Feldes, während dessen obere Hälfte farblos ist. Bestreicht man diese mit einem in blaue Lakmustinktur getauchten Pinselchen, so färben sich die obersten zwei Fünftel blau, die untersten drei Fünftel rot. Das durch den Capillarversuch mit einer wässerigen Haematoxylinlösung erhaltene farblose benetzte Feld wird nur im unteren Drittel durch Ammoniakgas oder durch Bestreichen mit verdünnter Ätzkalilösung gebläut, während die zwei oberen Drittel farblos bleiben. Mit dem braunroten Auszuge des Blauholzes erscheint nur etwa ein Fünftel des benetzten Feldes gefärbt, während die oberen vier Fünftel weiss sind. Durch Eintauchen des Streifs in Ammoniakgas färbt sich das untere Viertel der farblosen Zone ebenfalls ziemlich stark violett. Am schnellsten wanderte somit das Wasser, dem das Chromogen, Haematoxylin nachfolgte, während das Deshydrogenationsprodukt des Haematoxylins, das Haemateïn, erst zuletzt folgte.

Bei dem das Brasilin enthaltenden Fernambukholzauszuge wird das capillarisch benetzte Feld durch Ammoniakgas nur im untersten zehnten Teile gerötet. Der Farbstoff des Lakmusauszugs wandert im Papiere fast ebenso schnell wie das Wasser empor, wenn auch das oberste Zwölftel des benetzten Feldes nur leise violett statt blau erscheint. Beim Capillarversuche mit durch überschüssige Salzsäure geröteter Lakmustinktur erschien kaum ein Drittel des benetzten Feldes gerötet, während die oberen zwei Drittel farblos waren; und zwar waren der obere kleinere Teil der zwei Drittel säurefrei, während der untere grössere Teil blaues Lakmus rötete. Bei weniger stark gesäuerter Lakmustinktur wandert dem Farbstoff nur Wasser voraus und enthält die Tinktur noch weniger Säure, so erscheinen im capillarisch benetzten Papierteile eine untere kleine rote und eine obere grössere schwach gebläute Zone.

Resümieren wir Schoenbein's Versuche, so finden wir:

1. nach dem Versuche mit einer einprozentigen in gelbem Curcumapapier emporsteigender Ätzkalilösung: Gelbe Färbung der oberen drei Zehntel der Streifenlänge unverändert, der unteren sieben Zehntel gebräunt;
2. nach dem Versuche mit einer einprozentigen in rotem Lakmuspapier emporsteigender Ätzkalilösung: Rote Färbung der oberen drei Zehntel unverändert, der unteren sieben Zehntel gebläut;
3. nach dem Versuche mit einer einprozentigen Schwefelsäurelösung: Untere acht Zehntel des Filtrierpapiers durch blaue Lakmustinktur rot, obere zwei Zehntel unverändert;
4. nach dem Versuche mit einprozentiger Tanninlösung: Untere drei Zehntel des Filtrierpapiers durch Ferrisalzlösung blauschwarz, obere sieben Zehntel unverändert;
5. nach dem Versuche mit einprozentiger Pyrogallussäurelösung: Unterer Drittel des Filtrierpapiers durch Ozon gebräunt, obere zwei Drittel unverändert;
6. nach dem Versuche mit einprozentiger Eisenchloridlösung: Untere Hälfte des Filtrierpapiers durch Ferrocyankaliumlösung gebläut, obere unverändert;
7. nach dem Versuche mit Indigoschwefelsäurelösung: Untere Hälfte des Filtrierpapiers blau, obere farblos; nach Bepinseln mit blauer Lakmustinktur: Obere zwei Fünftel blau, untere drei Fünftel rot;
8. nach dem Versuche mit blauer Lakmustinktur, während welchem der Lakmusfarbstoff fast ebenso schnell und hoch wie das Wasser emporstieg: Untere elf Zwölftel blau, oberstes Zwölftel leise violett.

Mit wenigen Ausnahmen war bei Schoenbein's Versuchen das Wasser den in ihm gelösten Substanzen mehr oder weniger schnell in den Papierstreifen vorausgeeilt. Schoenbein, welcher durch seine Versuche bewiesen hatte, dass die verschiedenen in Wasser gelösten Körper ein ungleich grosses Wanderungsvermögen in ungeleimtem Papiere besitzen, schloss seine Mitteilung [1]) mit den Worten: „Ich glaube, dass trotz der Lückenhaftigkeit die erhaltenen Ergebnisse einigen Wert haben und namentlich auch dem analytischen Chemiker als qualitatives Untersuchungsmittel in solchen Fällen dienen können, wo ihn andere Reagentien im Stiche lassen, wie z. B. bei Gemischen gelöster organischer Farbstoffe." Einige Jahre nachher [2]) zeigte Schoenbein, dass wenn man in eine farblose, durch ein Tausendstel Schwefelsäure entbläuete Cyaninlösung einen Streifen Filtrierpapier einhängt, man bald an dem über die Lösung ragenden Teile desselben drei capillar benetzte Zonen bemerkt, eine oberste farblose nur Weingeist enthaltende, eine mittlere dunkelblaue Cyaninzone und eine unterste farblose, welche durch Betupfen mit Alkalilösung tiefblau wird. Durch Tropfen der farblosen sauren Cyaninlösung auf ein wagrecht liegendes Filtrierpapier erhielt Schoenbein drei concentrische Ringe, einen inneren farblosen Kreis, einen äusseren farblosen und einen mittleren tiefblauen Ring. Es wurde also durch die Capillarität des Papiers, wie sich Schoenbein ausdrückt, selbst eine teilweise Trennung von Schwefelsäure und Farbstoff bewirkt. Schoenbein hatte auch auf diesem Felde einen scharfen weithin gehenden Blick. Schoenbein hatte hiermit den ersten Spatenstreich auf einem Felde gethan, welches für die Erkennung selbst geringster Spuren der Materie die schönsten Früchte tragen wird.

---

[1]) Siehe Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel vom Jahre 1861, III. Teil, II. Heft, Seiten 249—255.

[2]) Siehe Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft, IV. Teil, I. Heft, 1864.

Wie bei jeder von Schoenbein mit grosser Klarheit und in angenehmer Form gemachten Mitteilung, so war auch während dieser, ein für das Schoenbein'sche Forschungsgebiet ungewohntes Thema berührenden Mitteilung volle Aufmerksamkeit von Seiten der zahlreichen Zuhörerschaft, welche wie gewohnt im chemischen Hörsaale neben Schoenbein's Laboratorium versammelt war, so auch bei mir, dem damals jungen, eben erst aus den Laboratorien eines Sonnenscheins, Heinrich Rose's und Robert Bunsen's zurückgekommenen Analytikers, der denn seiner Begeisterung für das hoffnungsreiche Gebiet in der auf den Vortrag folgenden Diskussion Ausdruck verlieh. Ich gelobte mir auf dem von Schoenbein gelegten Fundamente weiter zu bauen und begann sofort in erster Linie das capillare Verhalten einer grösseren Anzahl von Farbstoffen zu prüfen, so dass ich schon im gleichen Hefte unserer Gesellschaft, in welchem Schoenbein's Arbeit sich befindet, meine erste Mitteilung veröffentlichen konnte: „Ueber ein Verfahren, die Farbstoffe in ihren Gemischen zu erkennen“ ¹). Hierauf folgten zu verschiedenen Zeiten meine dieses Kapitel behandelnden weiteren Publikationen ²).

---

¹) Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft zu Basel, 1861, III. Teil, II. Heft, Seiten 268—275. — Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse, Tome XXXII, 1862: „Note sur une méthode nouvelle propre à déterminer la nature d'un mélange de principes colorants.“ Séance du 30 octobre 1861.

²) Meine als Programm der Basler Gewerbeschule erschienene Arbeit: „Zur Infektion des Bodens und Bodenwassers,“ 1872, speziell Abschnitt: „Methode zur Nachweisung von Farbstoffspuren in der Erde,“ Seiten 16—17. — Oesterreich's Wollen- und Leinenindustrie, 1885, Kapitel VII: „Ueber die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren

Ich hing, wie Schoenbein, Streifen weissen schwedischen Filtrierpapieres in die wässerigen alkoholischen, ätherischen oder sonstigen Lösungen der Farbstoffe und ihrer Gemische, bei gewöhnlicher Temperatur, einige Millimeter weit hinein. Gleich Anfangs meiner Versuche fiel mir das auffallend grosse Wanderungsvermögen der Pikrinsäure auf, welche desshalb fast überall in ihrer Mischung mit anderen Farbstoffen an der die anderen Farbzonen überragenden gelben Zone zu erkennen ist. Beim Vermischen der wässerigen Pikrinsäurelösung mit einer solchen des Curcumafarbstoffes, des Curcumins, kann man durch Eintauchen eines Filtrierpapierstreifens in die gemeinschaftliche Lösung die beiden gelben Farbstoffe nebeneinander erkennen, indem man auf dem Papierstreifen drei verschiedene Zonen erhält, nämlich eine obere sehr schmale nur Wasser enthaltende, eine mittlere breite, welche die Pikrinsäure enthält, und eine dritte untere von curcumagelbem Aussehen. Um sich vollends davon zu überzeugen, dass hier die beiden

---

gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hilfe der Elektrolyse. — Romen's Journal, 1887, 2, Nr. 1: „Ueber Capillaranalyse, ein Verfahren, die einzelnen Farbstoffe aus ihren Gemischen abzutrennen und nebeneinander zu erkennen.“ Ferner: Ueber Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.“ Mitteilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien, Sektion für Chemische Gewerbe: Neue Folge, II. Jahrgang 1888, Nr. 3 und 4, Seiten 86 bis 114 und III. Jahrgang 1889, Nr. 1, 2, 3 und 4, Seiten 14–49. Beilagen hiezu, Druck und Verlag von Wenz und Peters, Mülhausen i. E. 1889, 78 Seiten. — Meine Vorträge im Naturwissenschaftlichen Vereine zu Mülhausen i. E. vom 17. Mai 1888: Ueber Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen; ferners vom 25. Oktober 1888: „Ueber die Anwendung der Capillaranalyse zur Nachweisung der Farbstoffe in den Pflanzen und über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen, sowie wiederum 4. Februar 1892 über dasselbe Thema: Zur Anwendung der Adsorption zu analytischen Trennungen, Zeitschrift für Analytische Chemie 38, 291 bis 292, 1899. — Chemisches Centralblatt 1899, Band II, Nr. 2.

Farbstoffe durch die Capillarität und Adsorption zum grössten Teile schon durch eine einmalige Operation von einander getrennt worden sind, braucht man nur den Streifen in verdünnte Kalilösung zu tauchen, worin die Pikrinsäureschichte verschwindet, während die Curcuminschichte gebräunt wird. Natürlich trennen sich aber die Farbstoffe bei einem solchen ersten Capillarversuche nicht vollkommen von einander. In den unteren Schichten sind immer noch geringe Mengen derjenigen Farbstoffe enthalten, welche grösstenteils hinaufgewandert sind. Schneidet man z. B. die bei letzterem Versuche erhaltene unterste curcumagelbe Schicht ab, löst sie für sich allein in Alkohol auf und taucht in die Lösung ein neues Filtrierpapier einen halben Centimeter tief ein, so bemerkt man nachher wieder drei Zonen, von welchen die obere nur Alkohol, die untere Curcumafarbstoff und die mittlere, nur einige Millimeter breit, höchst schwach gefärbt, die Pikrinsäure enthält. Die Curcuminzone wird durch Ammoniakgas gebräunt, die Pikrinsäurezone hingegen nicht; in schwacher Alkalilösung wird die letztere durch Auflösen der Pikrinsäure entfärbt.

Mischt man, um ein anderes Beispiel zu nennen, eine wässerige Lösung der Pikrinsäure mit einer solchen der blauen Indigoschwefelsäure und taucht in die entstandene grüne Flüssigkeit Filtrierpapier ein, so erhält man je nach dem Mischungsverhältnisse der beiden Farbstoffe drei oder vier einzelne Zonen. Vier Zonen erhält man dann, wenn die Flüssigkeit eine rein grüne Farbe von weder vorherrschendem blauem noch gelbem Tone besass. Es bildet sich eine unterste breite grünliche, darüber eine zweite viel schmälere rein gelbe, hierüber wieder eine dritte Zone, worin sich verdünnte Schwefelsäure befindet und schliesslich eine oberste vierte Zone, welche reines Wasser enthält, desshalb einen darauf fallenden Tropfen Lakmustinktur nicht rötet. Nur drei Schichten erhält man, wenn man wenig Pikrinsäure mit viel Indigoschwefelsäure gemischt hat; es zeigt sich eine untere ziemlich lange stark blaugrüne, eine mittlere rein gelbe und eine oberste Zone, welche verdünnte Schwefelsäure enthält. Dadurch, dass in dem bei letzterem Versuche angewandten blaugrünen Gemische das Verhältniss der Schwefelsäure zum Wasser viel grösser wie beim ersten Versuche war, trennte sich von der bedeutenden Menge Schwefelsäure kein Wasser ab.

Bei Mischung des nun längst nicht mehr angewandten Murexids mit Pikrinsäure erhielt ich, wenn die wässerige Lösung nur sehr wenig Pikrinsäure und viel Murexid enthielt, eine breite untere purpurrote und eine kleine mittlere gelbe Zone, worüber eine farblose nur Wasser enthaltende sich befand. Bei einem Gemische von wenig Murexid mit sehr viel Pikrinsäure erhielt ich eine breitere Schichte von Pikrinsäure und eine untere stark gelbrötliche. Beim Wiederauflösen der einzelnen Zonen und beim Wiederholen des Capillarversuches kann man schliesslich die einzelnen Farbstoffe scharf von einander trennen und dann auf jeden einzelnen die bekannten physikalischen und chemischen Reaktionen anstellen.

Im Azulin konnte ich capillarisch einen rosenroten Farbstoff nachweisen, was mit der praktischen Erfahrung der Seidenfärber der damaligen Zeit übereinstimmte, nach welcher jede mit Azulin gefärbte blaue Seide einen violetten Stich besass, welchen die Seidenfärber nur durch langwierige Operationen und auch dann nur teilweise zu beseitigen imstande waren. Beim Eintauchen eines Filtrierpapieres in die alkoholische Azulinlösung erschienen vier Zonen: eine blaue, eine violette, eine rosenrote und eine farblose, welche letztere nur Alkohol enthielt. Im alkoholischen Auszuge der blauen Schichte färbte sich Seide viel reiner blau, als in dem des gewöhnlichen Azulins des Handels. Durch Eintauchen breiter Filtrierpapierbänder in die in einem länglichen Gefässe enthaltene alkoholische Azulinlösung und durch nachheriges Ausziehen der drei einzelnen Farbzonen mit Alkohol, durch Wiedereintauchen von Filtrierpapier in die einzelnen neu erhaltenen Lösungen und durch abwechslungsweises Wiederholen der beiden Operationen, erhält man endlich von der blauen, rosenroten und violetten Farbsubstanz je so viel, dass man damit kleine Seidensträhne in den drei verschiedenen Nüancen zu färben imstande ist. Die so erhaltene rosenrote Nüance ist rein, die blaue sehr schön ohne violetten Stich. Es ist dies ein Beweis dafür, dass man die Farbstoffe auf capillarischem Wege reinigen könnte, wobei allerdings in der Praxis das Filtrierpapier durch eine andere poröse Substanz ersetzt werden müsste.

Als Capillarmedien interessierten mich gleich beim Beginne meiner Versuche gläserne Capillarröhrchen, Erd- und Gesteinsarten, Kieselguhr und Sand, Holzfasern, weisses reines Filtrierpapier, Gewebe aus Baumwolle, Leinen, Chinagras, Wolle und Seide, sowie Pergamentpapier. Die gläsernen Capillarröhrchen, mit welchen ich gleich beim Beginn meiner Versuche Gegenversuche angestellt hatte, gaben mir kein gewünschtes Resultat. Ich erhielt zwar Andeutung, dass die Trennung von Farbstoffen auch mit gläsernen Capillaren möglich sei. Otto Lehmann sagt, hierauf Bezug nehmend, in seiner Molekularphysik, I. Band, 1888, Seite 578: „Falls nicht etwa die gebrauchten Glasröhren mit einem porösen Kieselsäureüberzug infolge von Anätzung überzogen waren, würde hieraus hervorgehen, dass auch glatte

Glasflächen Adsorptionsvermögen besitzen, dass Poren zur Scheidung der Stoffe nicht durchaus nötig sind. Ähnliche Voraussetzungen liegen bereits Chevreul's „Affinité capillaire“ zu Grunde, welche neuerdings durch Versuche von Thoulet eine Stütze erfahren hat. Thoulet (1884 und 1885) hat nämlich die schon wiederholt beobachtete Adsorption von Salzen aus Lösungen durch feste Körper durch sorgfältige Messungen nachzuweisen gesucht und hat dabei höchst bemerkenswerte Resultate gefunden. Ich habe die Versuche mit gläsernen Haarröhrchen noch nicht ad acta gelegt, eins aber ist mir heute schon klar, dass sie keinen praktischen Wert haben. So interessant das schon im ersten Abschnitt berührte Capillarverhalten von Erd- und Gesteinsarten ist, so wenig Bedeutung hat dasselbe für unseren Zweck; ebenso wenig das von Kieselguhr und Sand. Wird ein kleiner Sandsteinwürfel von zirka 9 cm. Kantenlänge etwa 1 cm. tief in Wasser oder wässerige Fuchsinlösung gestellt, so wird derselbe nach einigen Minuten bis auf die noch vollständig trocken gebliebenen oberen Ecken benetzt, welche erst nach und nach von der Flüssigkeit durchtränkt werden.

Beim 3 cm. tiefen Eintauchen von quadratischen, 16,6 cm. hohen, 5,3 cm. breiten und 2 cm. tiefen Holzklötzchen in Farbstofflösungen ergaben sich beispielsweise folgende Resultate betreffs der während acht Tagen bewirkten von der oberen Eintauchslinie an gerechneten Steighöhe des Farbstoffs. Die Holzarten sind in der Reihenfolge der Steighöhen der Farbstoffe aufgezählt.

A. Versuche mit wässeriger Fuchsinlösung:

Holz der Eiche: 0,5 cm. Steighöhe, der Buche: 0,7, des Kirschbaums: 1,2, der Esche: 1,8, des Nussbaums: 1,9, der Pappel: 4,4, der Weisstanne: 5,7 und der Fichte: 10,4 cm.

B. Versuche mit gemischter wässeriger Lösung von Pikrinsäure, Methylenblau und Bleu surfin:

Holz der Buche: 3,9 cm. Steighöhe, der Eiche: 5,2, der Esche: 5,4, des Kirschbaums: 6,6, des Nussbaums: 7,6, der Weisstanne: 8, der Pappel: 8,8 und der Fichte: 14 cm.

Die Hölzer zeigten, von unten an gezählt, die folgenden einzelnen Zonen:

Holz der Buche: 3,2 cm. blaugrün, 0,5 grün, 0,2 gelb. –, der Eiche: 3,6 cm. blaugrün, 0,4 gelb, 1,2 gelbgrün. –, der Esche: 3,8 cm. blaugrün, 0,8 gelb, 0,8 gelbgrün. –, des Kirschbaums: 3,4 cm. blaugrün, 1 grüngelb, 2,2 blaugrün, zu oberst blau. –, des Nussbaums: 4,9 cm. bräunlichgrün, 2,7 braunrotgelb mit gelb untermischt. –, der Weisstanne: 3,5 cm. bläulichgrün, 4 grüngelb, 0,5 grün. –, der Pappel: 4 cm. graugrün, 4,8 gelb. – der Fichte: 4 cm. blaugrün, 10 gelb, mit blauen Adern, welche nach oben auslaufen. Beim Nussbaumholz muss eine Veränderung oder Maskierung der beiden blauen Farbstoffe in's braune stattgefunden haben.

Fuchsin stieg in allen Hölzern lange nicht so hoch wie Pikrinsäure und Bleu surfin, nur in der Pappel waren sich die Steighöhen von Fuchsin und Methylenblau gleich. Bleu surfin stieg, ausgenommen im Pappelholz, immer gleich hoch wie Pikrinsäure. Methylenblau stieg im Pappelholz gleich hoch wie Fuchsin, im Holz der Weisstanne aber und besonders der Fichte weniger hoch, sonst hingegen in allen Hölzern viel höher wie Fuchsin. Die Dichte der Hölzer scheint auf die Steighöhen einen Einfluss auszuüben, in der Weise, dass die Farbstoffe in dichteren Holzarten weniger hoch wie in spezifisch leichteren emporsteigen. Die spezifischen Gewichte einiger der genannten ausgetrockneten Holzarten sind: Eiche 0,804 spezifisches Gewicht. — Buche 0,747. — Esche 0,771. — Weisstanne 0,529. — Fichte 0,487.

Ganz besonders, ja bis dahin allein geeignet für capillaranalytische Zwecke erschien mir gleich Anfangs meiner Versuche das damals noch erhältliche echte schwedische Filtrierpapier, welches man für die quantitative Analyse anzuwenden pflegte. Später und jetzt schon lange Jahre hindurch ersetzte ich es durch das vortreffliche Filtrierpapier von Carl Schleicher und Schüll, Düren im Rheinland. Daneben wandte ich unappretierte Baumwoll-, Leinen-, Woll- und Seidengewebe an, welche aber durchaus rein sein müssen, weder Beschwerungsmittel noch von der Bleicherei herstammende Stoffe enthalten dürfen. Sind Unreinigkeiten in den Fasern enthalten, dann können Stoffe, welche sonst durch Capillarität hoch emporgestiegen wären, durch Adsorption in den unteren Teilen des Capillarstreifs zurückgehalten werden, was zur Folge haben würde, dass die Capillartrennung der verschiedenen in der gemeinsamen Lösung enthaltenen Stoffe nicht oder nur unvollkommen vor sich gehen würde, dass z. B. sogar Farbstoffgemische in unteren Zonen zurückgehalten würden, deren einzelne Farbstoffe sich bei reinem Capillarmedium durch ihr ungleiches Capillar- und Adsorptionsverhalten in von einander scharf geschiedenen einzelnen übereinander gelegenen Zonen abgetrennt hätten.

Wenn wir die nach vielen Tausenden zählenden Capillarversuche, welche ich mit den verschiedenartigsten Farbstoffen angestellt habe, näher ins Auge fassen, so ersehen wir daraus in erster Linie das ungleich grosse Wanderungsvermögen der verschiedenen Farbstoffe in einem und demselben Capillarmedium, die ungleich grosse Äusserung der Capillaritätskraft, sowie die ungleich grosse Adsorptionskraft der verschiedenen Fasern gegenüber einem und demselben Farbstoffe. Wir erkennen daraus auch die Verschiedenheit im Verhalten der pflanzlichen und tierischen oder der gebeizten oder sogenannten animalisierten pflanzlichen Fasern gegenüber einem und demselben Farbstoffe. Wir bemerken ferner die mehr oder weniger feinen Unterschiede im Verhalten der einzelnen Arten und Unterarten der einzelnen Textilfasern. Aus den Versuchen ist ferner deutlich zu ersehen, dass, je grösser die Anziehungskraft der verschiedenen Fasern für einen Farbstoff, desto kleiner die Höhe ist, bis zu welcher dieser in der betreffenden Faser emporsteigt, desto geringer also sein Wandervermögen erscheint, so dass sich das Capillarbild eines und desselben Farbstoffs bei Seide oder Wolle ganz anders wie bei Filtrierpapier und bei den verschiedenen vegetabilischen Pflanzenfasern gestaltet, auch feinere Unterschiede einerseits zwischen den einzelnen tierischen Fasern und anderseits zwischen den einzelnen Pflanzenfasern wahrzunehmen sind.

Wird durch Tränken einer Pflanzenfaser mit einem den betreffenden Farbstoff anziehenden mineralischen oder organischen Körper, also mit Hilfe einer passenden Beize, die Anziehungskraft derselben für den Farbstoff erhöht, so steigt dieser in der gebeizten oder zum Beispiele mit Eiweiss animalisierten Pflanzenfaser nicht mehr so hoch wie ohne deren Anwesenheit, sondern erreicht annähernd nur diejenige Steighöhe, welche er in einer tierischen Faser wie Wolle oder Seide erreicht haben würde. Die chemische Natur des beizenden Stoffes, seine chemische Anziehungskraft für den Farbstoff, welcher in der mit der Faser in Berührung kommenden Flüssigkeit gelöst ist, giebt hier den Ausschlag, indem sie sich in ganz bestimmtem Maasse dem Wandervermögensgrade des Farbstoffs in der reinen Faser entgegensetzt.

Die mit Eiweiss getränkten und dann getrockneten Streifen ergaben im Vergleiche zu den nicht getränkten reinen Fasern folgende Resultate nach 24 Stunden bei gewöhnlicher Zimmertemperatur unter der Glasglocke beim Eintauchen des 3 cm. langen Endes in wässerige Azulinlösung:

1. a) **Reines Filtrierpapier:** 33,2 cm. lebhaft rot, darüber 9,4 cm. farblos. — Totalsteighöhe 42,6 cm.

b) Mit Eiweiss getränktes Filtrierpapier: 15,6 cm. lebhaft rot, darüber 9,2 cm. farblos, zu oberst 0,2 cm. pergamentartig. — Tsth. 25 cm.

c) Mit der Hälfte Eiweiss getränktes Filtrierpapier: 25,3 cm. lebhaft rot, darüber 7,5 cm. farblos. — Tsth. 32,8 cm.

2. a) Reines Baumwollzeug: 6,9 cm. lebhaft rot, darüber 0,2 cm. dunkelrot. — Tsth. 7,1 cm.

b) Mit Eiweiss getränktes Baumwollzeug: 6,3 cm. lebhaft rot, 0,1 dunkelrot. — Tsth. 6,4 cm.

c) Mit der Hälfte Eiweiss getränktes Baumwollzeug: 7,4 cm. lebhaft rot, 0,2 cm. dunkelrot. — Tsth. 7,6 cm.

Bei 24stündigen Capillarversuchen mit Baumwollzeugstreifen, welche mit Thonerdebeize für Rosa und Rot, mit Eisenbeize für Violett und Schwarz, sowie mit einem Gemische von Thonerde- und Eisenbeize für Braun bedruckt waren, liess ich in denselben wässerige Auszüge von Krapp, Krappblumen, Garancine und Pinkoffin, eine Reihe von verdünnten Farbholzextrakten, sowie alkoholische Auszüge von Alizarin, Purpurin, Flavopurpurin, Anthrapurpurin, Isopurpurin, Chinizarin, Anthragallol und Alizarinorange emporsteigen, worauf die Streifen mit kaltem Wasser ausgewaschen wurden. Es zeigten sich nun ganz andere Farbbilder wie wenn die genannten Farbstofflösungen in ungebeiztem Zeuge emporgewandert wären. Die Farbstoffe wurden nämlich auf mehr oder weniger ausgedehnte Distanzen hin von den gebeizten Stellen des Baumwollzeugs während ihrer Capillarwanderung unter Bildung von sogenannten Farbstofflacken zurückgehalten, welche dieselben Färbungen und dieselbe Solidität wie die beim gewöhnlichen Färbeprozesse erzielten besitzen. Die Intensität der Farbnüancen ist freilich eine schwächere, wie das von einem Färbeprozesse in der Kälte und bei der geringeren in's Spiel kommenden Farbstoffmenge nicht anders zu erwarten ist. Krapp gab violett, hellbräunlich, sehr schwaches rot und zu oberst das Rosaband. Bei den Krappblumen zeigte sich nur eine ziemlich lebhafte Rotfärbung des zu unterst gelegenen Bandes mit Thonerdebeize, darüber nichts mehr, da aller Farbstoff hier zurückgehalten, das heisst adsorbiert wurde. Garancineauszug gab nur eine zarte rötliche Färbung. Pinkoffin lieferte hellrot, zartes braun und violett, jedoch kein rosa mehr auf dem zu oberst gelegenen die Thonerdebeize enthaltenden Bande, welches vom Farbstoffe nicht mehr erreicht wurde.

Die Reinheit der Textilfasern spielt eine grosse Rolle, da ja Unreinigkeiten Adsorptionskraft für den Farbstoff besitzen und denselben in den unteren Teilen des Streifs zurückhalten können. Erlangen Pflanzenfasern nach dem Bleichprozesse einen mehr oder minder grossen Gehalt an Oxycellulose, so zieht diese die Farbstoffe viel stärker an. Unabhängig von einander haben Herr Georges Witz in Rouen und ich die Oxycellulose auf den Pflanzenfasern erzeugt. Herr Georges Witz hatte 1882 auf gewisse in der Bleicherei stattfindende Veränderungen der Baumwollfaser in Oxycellulose aufmerksam gemacht[1]). Herr Heinrich Schmid machte weitere Mitteilungen[2]). Meinerseits hatte ich schon seit 1881 dieselbe Veränderung der Baumwoll- und Leinenfaser sowie überhaupt der Pflanzenfasern auf elektrochemischem Wege bewirkt und erkannt, dass beim Ätzen der auf Pflanzenfasergeweben fixierten Farben, z. B. des Küpenblaus und Türkischrots auf elektrochemischem Wege ausser der Zerstörung des freien oder des an Metalloxyd gebundenen Farbstoffs, also ausser dem Weissbleichen durch den Einfluss der an der positiven Elektrode aus den Elektrolyten freiwerdenden Edukte noch eine chemische dem Auge nicht sichtbare Wirkung, nämlich die Veränderung der Pflanzenfaser zu einer die Farbstoffe mit viel stärkerer Kraft anziehenden Substanz geschehe [1]. Ich verweise aber besonders auf meine Arbeit: „Über die Darstellung der Farbstoffe, sowie über deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hilfe der Elektrolyse“ [2].

---

[1]) Bulletin de la Société Industrielle de Rouen, septembre et octobre 1882, pag. 416—477, „Recherches sur certaines altérations du coton accidentelles dans le blanchiment“, sowie Bulletins de mars et avril, 1883, pag. 169—242 „Recherches sur certaines altérations du coton (II partie) et applications à la teinture.

[2]) Bulletin de la Société Industrielle de Rouen, 1884, pag. 123.

Enthält die Pflanzenfaser auf diese oder jene Art erzeugte Oxycellulose, so verhält sie sich so als wäre sie gebeizt oder animalisiert und zieht die Farbstoffe mit grösserer Kraft an, hält sie desshalb durch Adsorption in dem unteren Streifenende zurück.

Versuche, welche ich einerseits mit Filtrierpapier-, Baumwoll- und Leinwandstreifen vor und nach deren Tränken mit Eiweisslösung und nach Trocknen, anderseits mit Azorubinlösung angestellt hatte, ergaben die folgenden, wie stets von unten an aufgezählten, Zonen:

Reines Baumwollzeug: 8,3 cm. lebhaft rot, 2,1 gelblicher Schein. — Totalsteighöhe 10,4 cm.

Imprägniertes sogenanntes animalisiertes Baumwollzeug: 5 cm. lebhaft rot, 1,6 gelblicher Schein. — Tsth. 6,6 cm.

Reines Leinenzeug: 24,6 cm. lebhaft rot, 16,2 farblos, 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 41 cm.

Imprägniertes Leinenzeug: 7 cm. lebhaft rot, 2,3 rot. — Tsth. 9,3 cm.

---

[1] Bulletin de la Société Industrielle de Mulhouse, Tome LIV, 1884, pag. 65 und 345; Séances du Comité de Chimie du 8 octobre et 10 décembre 1884. — Dingler's polytechn. Journal 1884, Band 253, S. 245, 381 und 430; Band 254, S. 42; Centralblatt für die Textil-Industrie, Berlin, 1884, Nr. 36, S. 897, 950 und 1006; Zeitschrift für Elektrotechnik, Wien, III. Jahrgang, 1885, 7. und 8. Heft. — Elektrotechnische Rundschau, I. Band, 1883/84, S. 101. — Electricien, 1884, Nr. 83, pag. 247, Nr. 84, pag. 302 und 303.

[2] Österreichs Wollen- u. Leinenindustrie, Reichenberg 1884/85, Abschnitt D, Seiten 98—107: „Über das Weissätzen der auf Zeug fixierten Farben, und besonders des Küpenblaus und Türkischrots, auf elektrochemischem Wege“; sowie Abschnitt E, Seiten 108—111: „Über Bildung von Oxycellulose auf elektrochemischem Wege.“

Reines Filtrierpapier: 32,2 cm. stark rot, 5,1 gelblicher Schein. — Tsth. 37,3 cm.

Imprägniertes Filtrierpapier: 8,8 cm. lebhaft rot, 2 cm. rot. — Tsth. 10,8 cm.

Damit verglichenes Pergamentpapier: 5,2 cm. lebhaft rot, 1 rot, 0,6 farblos. — Tsth. 6,8 cm.

Die verschiedenen Textilfasern zeigen infolge ihrer verschiedenen Struktur und chemischen Beschaffenheit mehr oder weniger verschiedenes Capillar- und Adsorptionsverhalten. Besonders geeignet ist das reine Analysenfiltrierpapier, woran sich Leinen, Seide, Baumwolle, Wolle und Pergamentpapier anschliessen. Es gilt dies natürlich nur im Allgemeinen, da die Art der Textilfaser und die Dichte des Gewebes in Betracht kommt. Je weniger dicht das Gewebe, desto höher steigt der Farbstoff bei ein und derselben Faser. Diejenige der zu vergleichenden Versuchen angewandten Fasern, welche die grösste Anziehungskraft für den betreffenden Farbstoff besitzt, wird ihn am meisten im untersten Teile des Streifens zurückhalten.

Die Capillaranalyse beruht auf Capillar- und Adsorptionserscheinungen. In einem Briefe Otto Lehmann's von Aachen aus, vom 8. Juli 1886, schrieb er mir, er glaube, dass man wohl zu ähnlichen Resultaten wie mit Filtrierpapier und Geweben gelangen würde, wenn man eine gläserne Capillare im Inneren mit einer Schicht von Gelatine überziehen würde oder wenn man einen mit Gelatineüberzug versehenen Glasstab durch eine kleine Menge von Farbstofflösung hindurchziehen würde oder wenn man einen Tropfen der Mischung über eine mit Gelatine überzogene Glasplatte herablaufen liesse.

Nur mit wenigen Sätzen kann ich hier auf die von O. N. Witt seit 1876 charakterisierten Beziehungen zwischen der Konstitution der organischen Farbstoffe und ihrem Färbevermögen, das ja auch bei den hier besprochenen Capillar- und Adsorptionserscheinungen in minderem oder stärkerem Maasse zur Geltung gelangt, eintreten, auf Witt's Theorie, dass durch Eintreten einer ersten Seitenkette, der sogenannten chromophoren Gruppe in einen farblosen aromatischen Kohlenwasserstoff dieser sich in einen mehr oder minder stark gefärbten Körper verwandelt, welcher unfähig ist ungebeizte oder gebeizte Fasern zu färben, aber sehr leicht in Farbstoff übergeht, also die Natur eines Chromogens besitzt, welches durch Eintritt einer zweiten, der sogenannten auxochromen Gruppe (Amidogruppe NH^2 und ihre Substitutionsderivate, Ammonium, Sulfoxyl und Carboxyl), zu eigentlichem Farbstoffe wird. R. Nietzki hat dieses Witt'sche Klassifikationsprinzip als der erste seit 1886 systematisch durchgeführt[1]). Das Verhalten aber der Farbstoffe zu den Fasern ist eine Funktion ihrer Konstitution, des Baues ihrer Moleküle. Bei der Adsorption der in toten Medien oder in der lebenden Pflanze oder in tierischen Geweben wandernden Farbstoffe möchte vielleicht dasselbe Gesetz zu Grunde zu legen sein, worüber weitere Forschungen, welche ich mir vorbehalte, näheren Aufschluss geben werden.

Nur mit einigen Worten sei auf einen der mikroskopischen Unterschiede der Textilfasern aufmerksam gemacht. Die Leinenfaser zeigt unter dem Mikroskop eine schmale oft nur als Längslinie erscheinende Innenhöhle. Bei der Hanffaser ist die Innenhöhle breiter. Die Baumwollfaser bildet lange schwachverdickte bandartig zusammengefallene platte Zellen, welche unter Wasser betrachtet pfropfenzieherartig um sich selbst gewunden sind. Die Schafwollfaser ist die dickste aller Fasern. Der Seidenfaden ist die dünnste aller Fasern ohne Innenhöhle.

---

[1]) Chemie der organischen Farbstoffe, Berlin, 1894, Springer, III. Auflage.

Ich wähle als Lösungsmittel für zu untersuchende Farbstoffe oder Farbstoffgemische in erster Linie das Wasser, in zweiter den Alkohol, in dritter erst Äther, Benzol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Gazolin oder Petroleumäther u. s. w. Die Lösung des Farbstoffs soll nicht zu konzentriert sein. An helleren Zonen kann man den dem Farbstoffe entsprechenden Farbenton besser erkennen und die Farbstoffe scheiden sich auch besser in ihren einzelnen Zonen ab.

Bei einer analytischen Methode, welche so hoch empfindlich ist wie die Capillaranalyse, welche die allergeringsten Hochspuren von beigemengten Stoffen in den Flüssigkeiten nachzuweisen vermag, kann das Lösungsmittel nicht chemisch rein genug sein und hält es schwer eine Probe irgend eines der Lösungsmittel zu finden, in welcher beim Capillarversuch nicht eine leise Spur von Unreinigkeit, beispielsweise von Eisen oder von organischer Substanz zu finden wäre. Da, wo andere Nachweismethoden den Chemiker im Stiche lassen, kann, wie wir später zur Genüge sehen werden, eine allergeringste Spur von Beimengung im Wasser, im Alcohol absolutus und anderen Auflösungsmitteln an auftretenden, wenn auch nur leise gefärbten Zonen und oft auch an Reaktionen auf dieselben erkannt werden. Ich habe niemals destilliertes Wasser oder Alkohol oder sonst ein Lösungsmittel zu Capillarversuchen angewandt, ohne sie vorher strenge durch dieselbe Methode geprüft zu haben. Enthält destilliertes Wasser auch blos die geringste Spur von Eisen, so zeigt sich dieses zu alleroberst über der langen farblosen Zone als 0,1 bis 0,15 cm. breiter, kaum wahrnehmbarer bis leicht erkenntlicher ockergelblicher oder rostgelblicher Rand an, der mit Ferrocyankaliumlösung plus sehr wenig verdünnte Salzsäure bläulich wird. Besteht die hellgelbliche Randzone aus organischer Substanz, dann tritt die Eisenreaktion nicht ein. Es wird in diesem Falle, ausser durch die Capillarzone selbst, der Nachweis der blossen Spur von organischer Substanz schwierig sein. Zwei Capillarversuche mit sogenanntem chemisch reinem destilliertem Wasser und absolutem Alkohol bei Anwendung verschiedener Fasern mögen als Beispiele dienen:

A. Destilliertes Wasser:

Filtrierpapierstreif: (Eingetaucht 3 cm. farblos.) – Darüber 17,8 cm. farblos, 0,1 hellgelblicher Rand. — Totalsteighöhe 17,9 cm.

Baumwollzeugstreif: (E. 3 cm. farblos.) – Darüber 3,2 farblos, 0,1 hellgelblicher Rand. — Tsth. 3,3 cm.

Leinenzeugstreif: (E. 3 cm. farblos.) – Darüber 18 farblos, 0,5 durchscheinend. — Tsth. 18,5 cm.

Wollzeugstreif: (E. 3 cm. farblos.) – Darüber 4,2 farblos. — Tsth. 4,2 cm.

Seidenzeugstreif: (E. 3 cm. farblos.) – Darüber 12,4 farblos, zugleich Tsth.

Pergamentpapierstreif: (E. 3 cm. farblos.) – Darüber 1,4 farblos, zugleich Tsth.

B. Alcohol absolutus:

F. (E. 3 cm. farblos.) – 3,9 farblos. – 0,2 graulich. – 1,1 s. hellgraulich. – 0,1 rostgelb. – 0,2 farblos. – 0,1 s. hellgelblich. – 0,6 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 6,3 cm.

B. (E. 3 cm. farblos.) – 3 farblos. – 0,3 gelblich. — Tsth. 3,3 cm.

L. (E. 3 cm. farblos.) – 5,6 farblos. – 1,4 s. hellgelblich. – 2,8 graulich. – 0,2 gelblich. – 0,2 farblos. – 0,1 rostgelblich. – 0,6 farblos. – 0,5 hellgelblich. — Tsth. 11,4 cm.

W. (E. 3 cm. farblos.) – 6,3 farblos. – 4 hellgelblich. – 0,1 rostgelblicher Rand. — Tsth. 10,4 cm.

S. (E. 3 cm. farblos.) – 6,5 farblos. – 1,9 s. s. hellgelblich. — Tsth. 8,4 cm.

Pg. (E. 3 cm. farblos.) – 1,6 farblos. – 0,2 s. hellgraulich-gelblich. — Tsth. 1,8 cm.

Die mit Wasser nach zwei hundert mit den verschiedenen Fasern angestellten Capillarversuchen beobachteten Steighöhen waren, auf 100 % Versuche berechnet für Filtrierpapier, Baumwollzeug, Leinenzeug, Wollzeug, Seidenzeug und Pergamentpapier die folgenden, in % ausgedrückt:

Steighöhen in Centimetern:

	0-5 cm.,	5-10,	10-15,	15-20;	20-25,	25-30,	30-35,	35-40,	40-45,	45-50 cm.
F.	0	8	9,3	31	25	18	7,5	1,2	0	0
B.	8,8	57,8	3,9	14,7	6,9	7,9	0	0	0	0
L.	0	8,8	13,8	9,8	23,5	34,3	3,9	3,9	1	1
W.	22,6	58,8	13,7	4,9	0	0	0	0	0	0
S.	23,5	17,7	51	6,8	0	1	0	0	0	0
Pg.	88,46	11,54	0	0	0	0	0	0	0	0

Es geht aus dieser Zusammenstellung hervor, dass sich die Steighöhe des Wassers in hundert % der Versuche beim Pergamentpapier nur von der Eintauchslinie an bis zu höchstens 10 cm. Höhe bewegte, bei der Seide und Wolle nur bis zu höchstens 20 cm., ein einziges Mal bei der Seide bis 30 cm., bei der Baumwolle bis höchstens 30 cm., beim Filtrierpapier bis höchsten 40 cm. und beim Leinen nur ein einziges Mal bis zu 45, ein anderes Mal bis zu 50, sonst aber in 98 % der Versuche bis zu 40 cm.

Bei Acohol absolutus bewegte sich dessen Steighöhe im Filtrierpapier in 482 Fällen = 100 % in % ausgerechnet:

Steighöhen	0—5 cm.,	5—10,	10—15,	15—20,	20—25 cm.
	1,2 %	37 %	50,6 %	10,8 %	0,4 %

In der Hälfte der Fälle stieg also der Alkohol bis zwischen 10 und 15 cm., viel weniger Male nur bis zwischen 5 und 10 cm., noch viel weniger bis zwischen 15 und 20 cm., nur ausnahmsweise bis höchstens 20 bis 25 cm. oder anderseits bis nicht mehr als 5 cm. über der Eintauchslinie. Das zu den Capillarversuchen verwendete Filtrierpapier, sowie die übrigen schon mehrmals genannten Capillarmedien wurden nach Erhalten einer jeden frischen Sendung einer genauen Prüfung unterzogen und zwar wurden ihre während längerer Digestion mit destilliertem Wasser und Alkohol erhaltenen Auszüge während 24 Stunden capillarisch geprüft. Folgende Beispiele mögen genügen, um zu zeigen wie sich reinstes Filtrierpapier für Analyse verhält:

1. Wässeriger Auszug:

Filtrierpapier: (Eingetauchtes 3 cm. farblos.) – 14,8 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 15 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 cm. farblos.) – 4,8 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 4,9 cm.

Leinenzeug: (E. 3 cm. farblos.) – 20,6 farblos. – 0,8 durchscheinend. — Tsth. 21,4 cm.

Wollzeug: (E 3 cm. farblos.) – 4,8 farblos. — Tsth. 4,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 cm. farblos.) – 8,2 farblos. — Tsth. 8,2 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm.

2. Auszug mit absolutem Alkohol:

F. (Eingetauchtes 3 cm. farblos.) – 3,5 farblos. – 0,4 gelblich. – 0,8 farblos. – 0,1 gelb. – 1,8 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. – 0,2 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 7,1 cm.

B. (E. 3 cm. farblos.) – 2,7 farblos. – 0,3 gelblich. – 1,6 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 4,8 cm.

L. (E. 3 cm. farblos.) – 5,1 farblos. – 0,3 gelblich. – 0,6 gelblicher Schein. — Tsth. 6 cm.

W. (E. 3 cm. farblos.) – 6,5 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 6,6 cm.

S. (E. 3 cm. farblos.) – 3,9 farblos. – 0,2 s. s. hellgelblich. – 1,8 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 6 cm.

P. (E. 3 cm. farblos.) – 1,6 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 1,7 cm.

G. Lauböck fand betreffs der Saugfähigkeit der Löschpapiere[1], dass man die Saugkraft des Löschpapiers dadurch bestimmen kann, dass man ermittelt wie hoch die Steighöhe des Wassers im Papier in einer Zeiteinheit geht, dass also die von Schoenbein und mir gewählte Versuchsweise auch zu diesem Zwecke dienen kann[2], dass Löschpapiere, welche eine Steighöhe von weniger als 20 mm. nach 10 Minuten zeigen, unbrauchbar, solche mit 20—40 mm. nach 10 Minuten mindere, solche mit 40—60 mm. nach 10 Minuten mittelgute und jene mit über 60 mm. nach 10 Minuten beste Qualitäten sind, und dass ein Gehalt von 4% Mineralbestandteilen eine grosse Verminderung der Steighöhe verursacht. Auch Lauböck fand wie ich, dass die Steighöhe des Wassers unabhängig von der Dicke des Papiers ist, dass, wenn auch dickeres Papier eine grössere Menge Wassers aufnimmt, seine Saugfähigkeit in linearer Richtung doch nicht grösser ist, dass somit das Gewicht des Löschpapiers pro Quadratmeter keinen Einfluss auf die Saugfähigkeit desselben ausübt. Er zeigte ferner, dass die Saughöhe des Löschpapiers parallel zum Maschinenlauf eine grössere als die senkrecht zu demselben ist, weil die einzelnen Papierfasern im ersteren Falle eine mehr gleich gerichtete Lage einnehmen.

---

[1] Siehe Mitteilungen der Versuchsanstalt für Papierprüfung des kaiserlich königl. Technolog. Gewerbemuseums in Wien, neue Folge, I. Jahrgang 1891, Heft 1 und 2.

[2] Siehe meine ebenfalls in den Mitteilungen des k. k. Technologischen Gewerbemuseums in Wien, Sektion für Chemische Gewerbe, neue Folge, II. Jahrgang 1888, Nr. 3 und 4 und III. Jahrgang 1889, Nr. 1—4 erschienene Arbeit über Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie „über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen,“ nebst Beilagen, gedruckt bei Wenz und Peters, Mülhausen i. E., 1889.

Interessant war mir die Bestimmung der Steighöhe des Lösungsmittels und des darin gelösten Körpers nach verschiedenen Zeitintervallen. Ich wählte zu dem bei gewöhnlicher Temperatur angestellten Versuche eine wässerige Diamantfuchsinlösung, in welche ich neun Filtrierpapierstreifen je 3 cm. tief einhieng. Es ergaben sich folgende, wie immer von unten an gerechnete, Capillarzonen und die folgenden Totalsteighöhen nach den neun verschiedenen Zeitdauern:

Nach 10 Minuten: 3,5 cm. ziemlich lebhaft rosa. – 4,5 hellrosa. — Tsth. 8 cm.

Nach 50 Minuten: 3,7 cm. lebhaft rosa. – 5,9 hellrosa. — Tsth. 9,6 cm.

Nach 60 Minuten: 3,5 cm. lebhaft rosa. – 7,5 hellrosa. — Tsth. 11 cm.

Nach 80 Minuten: 3,9 cm. lebhaft rosa. – 7,1 hellrosa. — Tsth. 11 cm.

Nach 100 Minuten: 2,6 cm. lebhaft rosa. – 8,5 hellrosa. — Tsth. 11,1 cm.

Nach 120 Minuten: 2,8 cm. lebhaft rosa. – 9,7 hellrosa. — Tsth. 12,5 cm.

Nach 155 Minuten: 2,9 cm. lebhaft rosa. – 10,1 nach oben immer heller rosa. — Tsth. 13 cm.

Nach 180 Minuten: 2,8 cm. lebhaft rosa. – 10,6 nach oben immer heller rosa. — Tsth. 13,4 cm.

Je länger hier die Dauer des Versuchs wurde, um so höher wurde auch die Steighöhe für Wasser sowohl wie für Farbstoff, um so ausgedehnter die obere hellrosane Zone, während die lebhaft rosafarbige untere Zone kürzer wurde.

Eosin stieg bei Anwendung seiner wässerigen Lösung in 10 Minuten 6, in 30′ 8, in 50′ 9,6, in 80′ 11, in 120′ 12,5, in 155′ 13 und in 180 Min. 13,4 cm hoch.

Einem jeden Farbstoffe entspricht für eine und dieselbe Faser derselben Art und derselben Reinheit eine bestimmte Steighöhe, natürlich unter denselben Bedingungen, namentlich auch des Drucks und der Temperatur. Ich werde hierauf zurückkommen. Bis dahin habe ich die vielen tausende von Versuchen je 24 Stunden dauern lassen. In den meisten Fällen jedoch möchte eine viel kürzere Versuchszeit genügen, was ja auch für die praktischen Verwendungen der Capillaranalyse von Wichtigkeit ist. Temperatur und Feuchtigkeitsgrad der Luft, in welcher die Capillarversuche angestellt werden, haben ebenfalls Einfluss, doch braucht man für gewöhnliche qualitative Zwecke nicht auf kleine Unterschiede Rücksicht zu nehmen.

Betreffs des zur Capillaranalyse erforderlichen Apparates kann derselbe in der primitivsten Form hergestellt werden, z. B. aus einem senkrecht umgebogenen Glasstabe, dessen längerer Arm in die Bunsenbrennerröhre als Träger gesteckt ist und an dessen kürzeren Arm man die Streifen aufhängt. Auf Tafel 1 finden sich praktische Stative mit wagrechten hölzernen oder gläsernen Armen, an welchen man die Streifen mit Hilfe jener hölzernen zum Aufhängen der Wäsche in den Haushaltungen dienenden Klammern befestigt.

Die Streifen tauchen 5 bis höchstens 30 mm tief in die zu untersuchenden in Gläsern gleicher Dimension befindlichen Lösungen 15 Minuten bis höchstens 24 Stunden ein. Zum Schutz vor Staub und Luftzug sind gläserne Deckglocken sehr geeignet. Es steigen unter diesen die Flüssigkeiten viel rascher und höher wie an gewöhnlicher Luft, da, was am Anlaufen der Glocken bemerkbar ist, die oberen Partieen des durchtränkten Streifs nicht so leicht wie an der Luft austrocknen. Bei Vornahme sehr zahlreicher gemeinschaftlicher Versuche benütze ich zur Aufstellung der Vorrichtung grössere Glaskästen, welche zu anderen Zeiten auch als Giftkästen dienen. Unter der kleinen Glocke steht eines jener kleinen Stativchen mit Seitenärmchen, wie es in der Spektralanalyse zum Anbringen des Glasröhrchens mit Platinöhr gebräuchlich ist und woran zu unserem Zwecke vielleicht nur einige mm breite Filtrierpapier- und Zeugriemchen oder gar nur Fasern oder Faserbündel aufgehängt sind, welche unten in die Bruchteile eines CCentimeters der Flüssigkeit tauchen, welche capillarisch untersucht werden soll. Stünde nur ein einziger Tropfen einer zu untersuchenden Lösung, z. B. eines Farbstoffgemisches zur Verfügung, in welchem keine Spur von Färbung sichtbar ist, so könnte man nach längerem Eintauchen des untersten Endes eines darüber aufgehangenen passenden Textilfadens, vielleicht nur mit Unterstützung durch das Mikroscop, die einzelnen Farbzonen an demselben erkennen und wohl auch noch mikrochemische Reaktionen anstellen.

Nach Beendigung der Versuche hebt man die Streifen aus den Flüssigkeiten heraus und schneidet das eingetaucht gewesene untere Ende zur besonderen Untersuchung ab, worauf man nach möglichst schnellem Trocknen der Streifen ihre einzelnen Zonen nochmals näher auf ihre Färbungen besichtigt, sowie ihre Ausdehnungen bis auf das Millimeter misst. Alsdann behandelt man die einzelnen Zonen oder auch die Zonenkomplexe mit passenden Lösungsmitteln, z. B. mit destilliertem Wasser, Alkohol, Aether, Benzol, Chloroform oder Amylalkohol, eventuell auch mit anderen in der Analyse zur Verwendung kommenden Lösungs- und Trennungsmitteln. In den einen Fällen wird das Lösungsmittel alle Farbstoffe, in anderen Fällen nur den einen Farbstoff auflösen, während die anderen Farbstoffe ungelöst auf dem Streif zurückbleiben. Im letzteren Falle wird der entstandene Auszug eine andere Nüance wie das ausgezogene Papier besitzen. Dieses aber gibt nun an ein zweites oder drittes Lösungsmittel einen zweiten oder sogar mehrere Farbstoffe ab. Mit den gewonnenen Auszügen lassen sich neue Capillarversuche anstellen. Man reagirt nochmals auf die erhaltenen Zonen mit Lösungsmitteln und Reagentien. Hat man in solcher Weise das Wiederlösen und den Capillarversuch genügend oft wiederholt, so gelangt man je nach der Natur der Farbstoffmischungen mehr oder weniger rasch zu Zonen, welche die einzelnen reinen Farbstoffe, nun aber getrennt von einander enthalten, so dass die bekannten Methoden zu ihrer Erkennung angewandt werden können. Selbst zu einer wenigstens annähernden Schätzung der relativen Mengen der in einem Farbstoffgemische enthaltenen einzelnen Farbstoffe kann man mit Hilfe der Capillaranalyse gelangen.

In manchen Fällen kann man dadurch zur Trennung und zur Erkennung einzelner der mit einander gemischten Farbstoffe gelangen, dass man nach dem ersten Capillarversuche das eingetaucht gewesene unterste Ende abschneidet und denjenigen Teil des Papierstreifs, welcher die Capillarzonen zeigt, nach Zerschneiden in Längsstreifen, in verschiedene Lösungsmittel, so z. B dest. Wasser, Alcohol absolutus, Aether oder Ammoniak in gespannter senkrechter Stellung untertaucht. Die Flüssigkeit wird sich nun durch Ausziehen gewisser Farbstoffe aus dem Papiere färben und das Bild der Zonen auf dem Papierstreifen sich ändern, während über dem eingetauchten Teile des Capillarstreifs durch Emporwandern des einen Farbstoffs oder mehrerer neue Zonen erscheinen, welche nach dem ersten Capillarversuche nicht oder nicht so scharf sichtbar gewesen waren.

Vergleichende Versuche mit trockenen und feuchten Capillarstreifen zeigten, dass Farbstoffe in letzteren viel höher und geschwinder als in ersteren emporsteigen. Ich zähle die Versuchsreihen mit zwei Azorubinlösungen auf, von welchen die zweite verdünnter als die erste ist. Die Zonen sind immer von unten an aufgezählt.

1. Filtrirpapierstreif, trocken: Totalsteighöhe 23,4 cm. lebhaft rot.

Idem, feucht: Tsth. 33,2 cm. lebhaft rot.

Baumwollzeugstreif, trocken: 7,6 cm rot. – 0,2 dunkelrot. – Tsth. 7,8 cm.

Idem, feucht: 10,3 cm. rot. – 0,2 dunkelrot. – Tsth. 10,5 cm.

Leinenzeugstreif, trocken: 29,5 cm. rot. - 2,2 farblos. – Tsth. 31,7 cm.

Idem, feucht: 37 cm. rot. – 6,5 farblos. – Tsth. 43,5 cm.

Wollzeugstreif, trocken: Tsth. 6,1 cm. lebhaft rot.

„ **feucht:** 9,5 cm. rot. – 9 farblos. – Tsth. 18,5 cm.

Seidenzeugstreif, trocken: 6,8 cm. lebhaft rot, 11,3 farblos. – Tsth. 18,1 cm.

Idem, feucht: 7,7 cm. lebhaft rot. – 18,4 farblos. – Tsth. 26,1 cm.

Pergamentpapierstreif, trocken: 3,8 cm. rosa. – 0,1 lebhaft rot. – Tsth. 3,9 cm.

Idem, feucht: 4,6 cm. rosa. – 0,2 lebhaft rot. – Tsth. 4,8 cm.

2. Filtrirpapierstreif, trocken: 33,3 cm. rot. – 0,4 gelblicher Rand. – Tsth. 33,7 cm.

Idem, feucht: 37,6 cm. rot. – 1,1 Rosaschein. – 0,5 gelblicher Rand. – Tsth. 39,2 cm.

Baumwollzeugstreif, trocken: 8,2 cm. rot. - 0,3 dunkelrot. - Tsth. 8,5 cm.

Idem, feucht: 11,9 cm. rot. — 0,25 gelblicher Rand. - Tsth. 12,15 cm.

Leinenzeugstreif, trocken: 32,4 cm. rot. - 8,5 farblos. - 0,6 gelblicher Rand. - Tsth. 41,5 cm.

Idem, feucht: 32,5 cm. rot. - 11,3 farblos. - 0,5 gelblicher Rand. - Tsth. 44,3 cm.

Wollzeugstreif, trocken: 5,5 cm. rot. - 1,4 hochrot. - 2,4 farblos. — Tsth. 9,3 cm.

Idem, feucht: 4 cm. rot. - 5,1 hochrot. - 3,4 hellrot. - 10,9 farblos. - Tsth. 23,4.

Seidenzeugstreif, trocken: 3 cm. rosarot. - 2,1 dunkelrot. - 6 farblos. - Tsth. 11,1 cm.

Idem, feucht: 3 cm. rosarot. - 1,9 dunkelrot. - 14,3 farblos. - Tsth. 19,2 cm.

Pergamentpapierstreif, trocken: 4,1 cm. rot. - 0,1 dunkelrot. - Tsth. 4,2 cm.

Idem, feucht: Tsth. 5,8 cm. rot.

Bei vergleichenden Capillarversuchen mit verschiedenen Farbstoffen in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen [niederste Temperaturen bei den einen Versuchen 0,5—4° C, bei den anderen 3 bis 6° C, mittlere bei den einen Versuchen 13—16° C, bei den anderen 14—18° C, höchste bei den einen Versuchen 16—21° C, bei den anderen 18—21° C], unter Luftdruck und bei Luftverdünnung während 24 Stunden (siehe Textbeleg 6, Seiten 327—339 und Tafeln 2, 3 und 4,) ergaben sich folgende Resultate. Bei Pikrinsäure, Naphtholorange 1. Probe, Krystallponceau, Azorubin, Fuchsin, Eosin (zwei Proben) und Methylenblau 1. Probe war unter Luftdruck die Steighöhe des Farbstoffs und die des Wassers um so grösser je niedriger die Temperatur war. Eine Ausnahme machte eine 2. Probe Naphtolorange, wo das Gesagte wohl für Wasser, nicht aber für Farbstoff gilt. Bei Auramin, Methylgrün und Echtblau zeigte sich, dass je niedriger die Temperatur war die Steighöhe des Wassers um so grösser und die des Farbstoffs zur niedrigsten wurde.

Bei einer 2. Probe Fuchsin war die Steighöhe des Wassers um so höher je niederer die Temperatur war, was bei der mittleren und höchsten Temperatur auch für den Farbstoff zutraf, während derselbe bei niederster Temperatur im Steigen zurückblieb. Bei Probe 1 von wässeriger Methylenblaulösung war die Steighöhe des Wassers am höchsten bei der mittleren, am tiefsten bei der höchsten Temperatur, die des Farbstoffs am höchsten bei der höchsten, am niedersten bei der mittleren Temperatur. Was die beiden Steighöhen für Farbstoff und für Wasser unter Luftdruck und bei Luftverdünnung bei einer und derselben mittleren Temperatur anbetrifft, so waren sie stets gleich, bei Luftverdünnung aber beide gleich viel höher wie unter Luftdruck.

Bei Pikrinsäure 1. Probe stieg das Wasser unter Luftverdünnung 31,8 cm, der Farbstoff 30,2 cm, bei Pikrinsäure 2. Probe beide 25,2 cm, bei Naphtolorange das Wasser 37,3, der Farbstoff 7,55, bei einer 2. Probe das Wasser 28,9, der Farbstoff 3, bei Krystallponceau das Wasser 27,4, der Farbstoff 22,7, bei Azorubin das Wasser 27,5, der Farbstoff 14,3, bei Methylgrün das Wasser 25,9, der Farbstoff 10,4, bei Eosin das Wasser 33,8, der Farbstoff 19,4, bei einer 2. Probe das Wasser 28, der Farbstoff 15,3, bei Methylenblau 1. Probe das Wasser 12,7, der Farbstoff nur 1,1 cm. höher als unter Luftdruck.

Bezüglich des Verhaltens der Farbstoffe unter Luftverdünnung ergaben sich einige Anomalien. Weniger hoch unter Luftverdünnung wie unter Luftdruck stiegen die folgenden Farbstoffe: Auramin nämlich um 8,1, Fuchsin 1. Probe um 0,4, 2. Probe um 3,45, Methylenblau 2. Probe um 4,15 und Echtblau um 11,9 cm weniger, während auch bei diesen Farbstoffen das Wasser bei Luftverdünnung stets höher als unter Luftdruck stieg, nämlich bei Auraminlösung um 27,6 cm höher, bei Fuchsin 1. Probe um 34,3, bei 2. Probe um 29,1, bei Methylenblau 2. Probe um 27,35 und bei Echtblau um 27 cm höher.

Auch mit alkoholischen und ätherischen Lösungen habe ich Versuche angestellt. So stieg bei Anwendung eines alkoholischen Auszugs der Taxusnadeln, also einer dunkelgrünen Chlorophylllösung, unter Luftdruck Farbstoff und Alkohol 10,55 cm, bei Luftverdünnung 23,1 cm hoch, bei Luftverdünnung somit 2,18 mal höher wie unter Luftdruck. Bei Anwendung eines ätherischen Auszugs der Taxusnadeln stiegen unter Luftdruck Farbstoff und Aether 6,85 cm, bei Luftverdünnung 14,1 cm hoch, somit bei Luftverdünnung 2 mal höher wie unter Luftdruck.

Bei einem Versuche mit alkoholischer Pikrinsäurelösung stiegen Farbstoff und Alkohol unter Luftdruck 11 cm, bei Luftverdünnung 21,75 cm hoch, in letzterem Falle also 1,98 mal höher. Eine wässerige Fuchsinlösung mit einem Gehalte von 0,00037 mgr Fuchsin in 100 cc verhielt sich so: Bei Luftverdünnung stieg der Farbstoff blos 9,05, das Wasser aber 35,55 cm hoch, somit viel höher wie unter Luftdruck und auch die rosarötliche Farbstoffzone war länger ausgedehnt. Das Wasser stieg 3,9 mal höher wie das Fuchsin. Bei einer konzentrierten wässerigen Fuchsinlösung mit 7,143 mgr Fuchsin pro 100 cc stiegen unter Luftdruck Farbstoff und Wasser 14 cm hoch, bei Luftverdünnung der Farbstoff nur 5,3, das Wasser hingegen 32,3 cm hoch. Bei Luftverdünnung stiegen also Farbstoff und Wasser nicht gleich hoch wie dies unter Luftdruck geschieht, sondern es bleibt der Farbstoff schon in einer Höhe von 5,3 cm stehen. Das Wasser steigt bei Luftverdünnung 6 mal höher wie der Farbstoff es thut.

Es giebt aber auch Farbstoffe, wie z. B. das Methylenblau, welche schon unter Luftdruck weit hinter dem Wasser zurückbleiben. Unter Luftdruck steigt der Farbstoff einer wässerigen Methylenblaulösung 5,15, das Wasser 14,15 cm hoch, bei Luftverdünnung der Farbstoff 17,75, das Wasser 39,75 cm hoch. Hier stieg also unter Luftdruck wie bei Luftverdünnung der Farbstoff nicht gleich hoch wie das Wasser, der Farbstoff bei Luftverdünnung 3,64 mal, das Wasser 2,8 mal höher wie unter Luftdruck, unter Luftdruck das Wasser 4 mal, bei Luftverdünnung 2,2 mal höher wie der Farbstoff.

Bezüglich der Farbstoffgemische will ich auch zwei Beispiele, ein einfacheres und ein komplizierteres anführen:

1. Bei Anwendung einer wässerigen Lösung des Gemisches von Pikrinsäure und Fuchsin stiegen unter Luftdruck Fuchsin 3,9 cm, Pikrinsäure und Wasser 18,9 cm hoch, bei Luftverdünnung Fuchsin nicht viel höher, Pikrinsäure 23,3, Wasser 25,9 cm hoch. Unter Luftdruck stiegen Pikrinsäure und Wasser 4,8 mal höher wie Fuchsin; bei Luftverdünnung blieb das Fuchsin bedeutend zurück, während die Pikrinsäure fast wie unter Luftdruck, wenn auch nicht ganz so hoch wie das Wasser stieg. Die Pikrinsäure stieg 1,2, das Wasser 1,4 mal so hoch wie unter Luftdruck.

2. Experimentiert man mit der violetten wässerigen Lösung eines Gemisches von Pikrinsäure, Fuchsin, Säureviolett, Eosin gelblich, Lichtgrün, Methylenblau und Phloxin, so steigen unter Luftdruck höchst steigender Farbstoff und Wasser 18,75 cm., bei Luftverdünnung der violette Farbstoff 24,9, das Wasser 27,1 cm hoch. Der Farbstoff und das Wasser steigen somit bei Luftdruck gleich hoch, bei Luftverdünnung hingegen bleibt der Farbstoff schon früher zurück. Der höchst steigende Farbstoff stieg 1,3 mal, das Wasser 1,4 mal höher wie unter Luftdruck.

Es steigen somit die Farbstoffe und das Wasser viel höher im luftverdünnten Raume wie unter Luftdruck. Zum Teile wandern sie im luftverdünnten Raume gemeinschaftlich wie unter Luftdruck, zum Teil aber bleibt der Farbstoff bei Luftverdünnung weit hinter dem Lösungsmittel zurück. Es wäre von Interesse eine grössere Zahl von Farbstoffen nach der gleichen Richtung hin zu untersuchen. Natürlich ist es bei diesen vergleichenden Versuchen von Wichtigkeit die Gewebe aus Baumwolle, Leinen, Wolle und Seide stets in derselben Dichte anzuwenden und auch die Versuche mit denselben Konzentrationen der Farbstofflösungen und bei derselben Temperatur vorzunehmen. Die Anstellung der Versuche unter Luftverdünnung kann von grossem Nutzen sein, namentlich, wenn das oben Gesagte über eine rationelle Wiederholung der Versuche befolgt wird.

Schon längst hatte man in Farbfabriken und Färbereien die Farbstoffe auf ihre Reinheit geprüft, indem man einen Tropfen ihrer Lösung auf Filtrierpapier brachte und die entstehenden einzelnen, je nach dem mehr oder weniger sorgfältig bewirkten Auffallen des Tropfens und je nach der Beschaffenheit des Filtrierpapiers ringförmigen, strahligen oder unregelmässig wellenförmigen, durch das capillare ungleiche Wandern der Farbstoffe entstandenen Zeichnungen beobachtete. Diese für viele Fälle genügende praktische Prüfungsweise musste ich gleich anfangs meiner Versuche der von Schoenbein eingeschlagenen und von mir adoptierten hintansetzen, weil diese unstreitig viel schärfere Trennungen giebt. Textbeleg 7, Seiten 339 bis 343 und Tafeln 5 bis 9 beweisen deutlich, dass die Steigmethode der Betupfungsmethode in bedeutendem Maasse vorzuziehen ist. Die einzelnen Farbstoffe lassen sich schon bei einer einmaligen Untersuchung in weit ausgedehnteren und von einander getrennten charakteristischen Zonen unterscheiden. Der Betupfungsversuch dauert viel zu kurze Zeit, da das Lösungsmittel sehr rasch verdampft. Der Steigmethodeversuch lässt sich auf so und so viele Stunden ausdehnen, während welchen das untere Capillarmediumsende in Berührung mit der Flüssigkeit bleibt. E. Lindinger[1]) hatte ein ebenfalls auf Capillarität beruhendes Verfahren angegeben. Er bringt auf eine Glasplatte eine Spur des fraglichen fein geriebenen Farbstoffes und legt eine kleinere Glasplatte darauf, welche leicht angepresst wird. Er tropft nun auf die grössere Platte Wasser oder Alkohol, welche sich dann zwischen beiden Platten hineinziehn. War ein Gemisch von Farbstoffen vorhanden, so trennen sich dieselben durch Capillarität, so dass man Anzahl und Art der einzelnen Farbstoffe zu erkennen vermöge.

Heinrich Trey[2]) versuchte in anderer Weise durch Adsorptionsvorgänge veranlasste Scheidungen zu analytischen Zwecken zu benützen, z. B. Cadmium neben Kupfer durch Adsorption zu erkennen. Ein zweimal rechtwinklig gebogenes Glasrohr, dessen einer senkrechter Seitenteil zum Eingiessen der zu untersuchenden Flüssigkeit trichterförmig erweitert und dessen anderer ebenfalls senkrechter Seitenteil zur Capillarspitze ausgezogen ist, wird vollständig mit der zu untersuchenden Flüssigkeit, z. B. einer hoch verdünnten fast farblosen ammoniakalischen Lösung von Cadmium- und Kupfersalzlösung gefüllt. Der Teil mit der Spitze ist mit einem Trichter von der Höhe seiner Spitze umgeben. Legt man auf Trichter und Spitze fest anliegend Filtrierpapier, so zieht sich ein Tropfen der Lösung in dieses hinein. Sobald der entstandene Capillarkreis 2,5 cm. Durchmesser zeigt, hebt man das Papier wieder ab, welches nun mit Schwefelammonium eine dunkle Scheibe von Schwefelkupfer und einen äusseren mehr oder minder intensiv gelb gefärbten Ring von Schwefelcadmium zeigt.

---

[1]) Siehe allgemeine Zeitschrift für Textilindustrie 1881, 53 und Wagner's Jahresbericht für 1881, pag. 449.

[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 37, 743—47. Dez. 1898.

Aus dem Gesagten geht genügend hervor, dass sich die Capillaranalyse für die Untersuchung der Farbstoffe, für die Prüfung derselben auf ihre Reinheit und für die Untersuchung selbst komplizierter Farbstoffgemische vorzüglich eignet, was ich im Laufe der Jahre an Hand einer in die tausende gehenden Anzahl von Proben einzelner und gemischter Farbstoffe erproben konnte. So habe ich auch bei meinen elektrochemischen Studien neben den Hauptprodukten die oft nur in Spuren gebildeten Nebenprodukte mittelst der Capillaranalyse nachgewiesen[1]). Ich betone aber nochmals, dass es nötig ist, die Farbstofflösungen nicht in zu starker Konzentration in Anwendung zu bringen, da sonst zu dunkel gefärbte Zonen entstehen. In solchem Falle müssen die einzelnen von einander getrennt und je in besonderem Auszuge auf's neue capillarisch untersucht werden, wobei sich in manchen Fällen ihre Farbe als eine Mischung von Farbstoffen herausstellen wird, welche erst durch weitere Capillartrennung in ihre einzelnen Glieder wird aufgelöst werden können.

---

[1]) Siehe Kapitel VII: „Über den Nachweis der bei der Elektrolyse neben einander entstehenden und mit einander gemischten Farbstoffe“ in meiner 1884/85 in der Zeischrift „Österreich's Wollen- und Leinen-Industrie“ erschienenen Publikation: „Ueber die Darstellung der Farbstoffe sowie über deren gleichzeitige Bildung und Fixation auf den Fasern mit Hilfe der Elektrolyse.“

Die Erkennung der mit einander gemischten Farbstoffe und ihre scharfe Trennung von einander, um schliesslich einen jeden derselben in reinster Form zur näheren Prüfung vor sich zu haben, ist ohne Capillaranalyse eine oft recht schwierige Aufgabe. Sind auch die Eigenschaften und Reaktionen der einzelnen reinen Farbstoffe genau bekannt, so dass der Nachweis mit ziemlicher Leichtigkeit und Schnelligkeit gelingen kann, so ist doch die absolute Trennung des einen Farbstoffs von anderen aus einem Gemische, namentlich wenn nur Spuren vorhanden sind, eine oft sehr schwierige Aufgabe. Ist man aber durch Wiederauflösen wenn nötig der in den einzelnen nach dem ersten Capillarversuche erhaltenen Zonen und nach wiederholtem Capillarisieren zu den wirklich reinen einzelnen Farbstoffen gelangt, dann kann man die bekannten Methoden zur Feststellung ihrer Natur anwenden. Hiezu sind am geeignetsten chemische Reaktionen und Spektroscopie. Betreffs der ersteren verweise ich auf das vorzüglich ausgearbeitete tabellarisch geordnete Werk von Gustav Schultz und Paul Julius, herausgegeben von Gustav Schultz (II. Auflage 1891), betitelt: „Tabellarische Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe.“ Ausser dem Verhalten der Farbstoffe gegen Reagentien findet man darin deren wissenschaftliche Bezeichnung und Gruppierung. Die Abkürzung Sch. weist in dieser meiner Arbeit stets auf dieses Werk hin. Betreffs der Spektroscopie verweise ich auf das ausgezeichnete Buch von H. W. Vogel: Praktische Spektralanalyse irdischer Stoffe, I. Teil: Qualitative Spektralanalyse, II. Auflage 1889, sowie auf „Spektralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe“ von J. Formánek, Berlin, Julius Springer, 1900.

Zur Beobachtung der Absorptionsspektren verwende ich entweder den grossen Spektralapparat von Bunsen und Kirchhoff oder auch das allbekannte vortreffliche

Taschen- oder Universalspektroscop von H. W. Vogel, von Schmidt und Hänsch, dessen Spectrum sehr lichtstark ist. Als Lichtquelle benütze ich den für Absorptionsspektren sehr gut geeigneten Auerlichtbrenner oder blaues Himmelslicht. Entweder löse ich den Farbstoff in Wasser, Alkohol oder sonst einem für ihn passenden Lösungsmittel von der rein erhaltenen Zone ab und stelle das mit dieser Lösung gefüllte Reagenzglas oder Glaskästchen zwischen dem Spalte des Collimatorrohres des Bunsen-Kirchhoff'schen Spektralapparates oder dem Vogel'schen Spektroscope und der Lichtquelle auf, oder auch ich benütze direkt das Filtrierpapier mit den Zonen, indem ich die zu untersuchende Zone mit einem reinen Öle, welches keine Absorptionsbänder im Spectrum verursacht und dieses nicht verdunkelt, tränke. Hiezu fand ich bei der Untersuchung einer grossen Zahl von Ölen die folgenden als die geeignetsten. I. Es verdunkelten das Spectrum nur spurenweise: Gaultheriaöl (Wintergrünöl), Anisöl, huile de poisson médicinale, huile de foie de morue extrafine, II. nur wenig: Rosmarinöl, Anisöl, Menthaöl, Mandelöl, Muskatblütenöl, Terpentinöl, reines Petroleum, huile d'amandes douces, Sesamöl; Ricinusöl, Rüböl, III. ziemlich stark: Reinstes Olivenöl, Spermacetiöl, Leinöl, Ochsenklauenöl, Thymianöl, Cajeputöl, IV. stark: Olivenöl II. Auspressung, Stearinöl, Fischöl, auch gewisse Sorten von Leinöl, Rüböl, Olivenöl, Sesamöl

Die Farbzonen auf Filtrierpapierstreifen z. B. müssen zur Beobachtung der Absorptionsbänder und der Verdunkelungen des Spectrums mit einem der das Spectrum nicht oder nur spurenweise verdunkelnden Öle der Kategorie I, am besten mit Gaultheriaöl benetzt werden. Auch Terpentinöl (reinstes, unverharztes) oder reinstes Petroleum können dienen. Die Öle und Kohlenwasserstoffe müssen absolut rein sein. Bei den von mir in solcher Weise angestellten spektralanalytischen Versuchen fand ich Resultate, welche mit denen anderer Beobachter übereinstimmen, so auch mit den Angaben von J. Formánek[1]).

Doumer und Thibaut[2]) teilten die fetten Öle nach ihrem Absorptionsspectrum in 4 Klassen, nämlich in 1) solche, welche das Spectrum des Chlorophylls zeigen und von vornherein für meinen Zweck ausgeschlossen sind: Oliven-, Hanf- und Nussöl, 2) solche, welche kein eigenes Spectrum besitzen, kein Absorptionsspectrum geben, alle Strahlen unabsorbiert hindurchlassen: Ricinusöl und die Öle bitterer und süsser Mandeln, von welchen aber das erstere laut meinen Versuchen das Blau und Violett etwas, wenn auch nur wenig verdunkelt, 3) solche, welche die roten, orangenen und gelben Strahlen unverändert durchlassen, die Hälfte des Grüns aber absorbieren, so dass das Spectrum, statt sich nach Blau und Violett fortzusetzen, mit der zweiten Hälfte des Grüns aufhört, Raps-, Rüb-, Lein- und Senföl; 4) solche, welche bandweise den chemischen Teil des Spectrums absorbieren, nämlich Sesam- und Erdnussöl. Von solchen Ölen muss von vornherein abstrahiert werden.

Für den Nachweis der Farbstoffe in freiem oder gebundenem Zustande ist die Absorptionsspektralanalyse bekanntlich von allergrösster Bedeutung. Zu betonen ist, dass die Natur des Lösungsmittels Einfluss auf den Charakter des Spectrums ausübt und dass die Lösungen, namentlich die der künstlichen Farbstoffe äusserst verdünnt sein müssen, da sonst bei konzentrierteren Lösungen die charakteristischen Streifenreaktionen nicht hervortreten.

---

[1]) Spektralanalytischer Nachweis künstlicher organischer Farbstoffe, Berlin 1900, mit 58 lithographierten Tafeln.

[2]) Les corps gras industriels, 1885.

Oft genügen Konzentrationen von 1 : 10,000 bis 1 : 1,000,000. Selbst in Lösungen mit nur $\frac{1}{100,000}$ Fuchsin lässt sich nach Vogel der Absorptionsstreif zwischen D und E erkennen. Auf Zeug oder Papier erkannte Vogel den Fuchsinabsorptionsstreif, wenn er dieselben in der Sonne mit dem Taschenspektroskop im reflektierten Lichte betrachtete. Pergamentpapier gab den Streif auch im durchfallenden Lichte. Der Spektral-Typus tritt beim Eosin, dem Tetrabromfluoresceïn bei der 100,000 bis millionenfach verdünnten alkoholischen Lösung hervor, bei mässiger Verdünnung mit intensiv schwarzem Band im Grün, das bei grösserer Verdünnung in zwei durch einen Halbschatten zusammenhängenden Streifen α und β zerfällt.

Die Empfindlichkeit der Capillaranalyse ist eine enorm grosse, wie aus Textbeleg 4, Seiten 307—322 näher zu ersehen ist. Die geringsten Spuren von Farbstoff lassen sich mit Hilfe der verschiedenen Fasern nachweisen. Einige Beispiele mögen genügen, um den Leser zu einem Urteile über die Schärfe der Methode zu führen. Bei einem Gehalte von 0,0000054 Milligrammen Fuchsin in 1 cc. der wässerigen Lösung erschien auf Filtrierpapier, Baumwollzeug, Leinenzeug, Wollzeug und Pergamentpapier keine Spur von Färbung mehr, nur beim Seidenzeug zu unterst eine 3,5 cm. lange Zone mit leisem Rosaschein, während das Wasser 13 cm. hoch stieg. Bei einem Gehalte von 0,000018 mgr. Fuchsin in 1 cc. erschien auf Filtrierpapier unten ein kaum wahrnehmbarer Rosahochschein, bei Baumwollzeug unten ein kaum wahrnehmbarer violettlichrosaner Hochschein, bei Leinenzeug hingegen zu oberst ein sehr leiser Rosahochschein, bei Wollzeug unten eine s. s. leise Rosafärbung, bei Seidenzeug unten leises Rosa und bei

Pergamentpapier ein sehr geringer Rosahochschein. Überall zeigte sich zu oberst gelblicher Rand, welcher von Spuren von Pikrinsäure herrührt, wie ich denn schon 1861 in rohem, durch Einwirkung von Arsensäurelösung auf Anilin fabriziertem Fuchsin mit Hilfe der Capillaranalyse stets deutlich wenigstens Spuren von gelbem Farbstoff nachweisen konnte, was wohl auf chemischem Wege sehr schwierig gewesen wäre. Mit der alkoholischen Lösung hingegen eines schön krystallisierten reinen Rosanilinsalzes erhält man nur eine obere farblose mit reinem Alkohol getränkte Zone und drei andere von hellem rosarot, dunkelrosa und dunkelrot. Löst man neben dem krystallisierten chemisch reinen Rosanilinsalz nur eine Spur von Pikrinsäure auf, so erhält man ein ganz anderes Zonenbild, nämlich eine rosarote, eine dunkelrote, eine farblose und eine schmale schön pikringelbe Zone.

Betreffs der Steighöhen in den verschiedenen Geweben, im Filtrier- und im Pergamentpapier zeigten sich bei der letzterwähnten Verdünnung von 0,000018 mgr. in 1 cc. der wässerigen Lösung beim Filtrierpapier 4,8 cm. hoch der kaum wahrnehmbare Rosahochschein, während das Wasser 22,6 cm. hoch stieg, beim Baumwollzeug 4 cm. hoch der kaum wahrnehmbare violettlichrosane Hochschein, während das Wasser 6,7 cm. stieg. Beim Leinenzeug stiegen Farbstoff und Wasser gleich hoch, während beim Wollzeug die s. s. leise Rosazone nur 4,8 cm. lang war und das Wasser 9,2 cm. hoch stieg, beim Seidenzeug die leise Rosazone 3,65 cm. lang und die Steighöhe des Wassers 14,4 cm. war. Beim Pergamentpapier waren die Steighöhen des Farbstoffs und des Wassers gleich hoch, nämlich 4 cm.

Für Eosin in wässeriger Lösung zeigte sich folgende Empfindlichkeit. Bei einem Gehalte von 0,000034 Milligramm Eosin in 1 cc. der Lösung zeigten Baumwoll- und Leinenzeug, sowie Pergamentpapier keine Spur von Färbung, Filtrierpapier nur zu oberst rosarötlicher Hochschein, Wollzeug 4,3 cm. hoch rosarötlichen Schein, Seidenzeug 3,9 cm. hoch rosarötlichen Hochschimmer, darüber s. s. s. hellrosarötliche Färbung.

Bei einem Gehalte von 0,000017 mgr. Eosin in 1 cc. Lösung war auf Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Wollzeug nichts, bei Seidenzeug und Pergamentpapier ein kaum wahrnehmbarer rosarötlicher Hochschein wahrzunehmen.

Methylenblau B B gab folgendes: Bei einem Gehalte von 0,000000025 Milligramm in 1 cc. Wasser zeigte Filtrierpapier unten 4,5 cm. hoch s. s. s. leisen bläulichen Hochschein, Baumwollzeug unten 2,9 cm. hoch s. s. s. leise bläuliche Färbung, Leinenzeug unten 2,6 cm. hoch fast nur einen Schein von leisester bläulicher Färbung, Wollzeug unten eine Spur von bläulichem Schein, Seidenzeug unten 3,7 cm. hoch leisen bläulichen Hochschein und Pergamentpapier unten 3,4 cm. so hoch wie das Wasser gehend leisen Hochschein von bläulicher Färbung.

Bei einem Gehalt von 0,00000001 Milligramm in 1 cc. zeigte sich nichts mehr bei Filtrierpapier, Leinen-, Woll- und Seidenzeug, hingegen von unten an eine 4,1 cm. hohe Zone von s. s. s. leise bläulicher Färbung auf Baumwollzeug und eine 3,2 cm. hohe ebensolche auf Pergamentpapier.

Auch mit anderen organischen Körpern ausser den Farbstoffen habe ich Capillarversuche angestellt, welche jedoch noch nicht abgeschlossen sind und deren Resultate ich desshalb für eine spätere Publikation reserviere. In erster Linie gedenke ich in nicht ferner

Zeit die Untersuchung der so hochwichtigen basischen organischen Verbindungen, der Alkaloïde abzuschliessen. Hier handelt es sich nicht um farbige Zonen wie bei den Farbstoffen, welche schon gleich nach dem Capillarversuche sich dem Auge durch charakteristische Färbungen sichtbar machen und spektroskopisch geprüft werden können, sondern um farblose oder sehr schwach gefärbte Zonen, welche erst durch chemische Reaktionen oder durch Adsorptionsspektralanalyse ihrer durch die Färbungsreagentien erzeugten Verbindungen die Anwesenheit eines bestimmten Alkaloïdes konstatieren lassen. Die Lösungen der Alkaloïde und ihrer Salze gaben mir ziemlich hoch gelegene Zonen, von welchen zum Beispiel die des Morphins beim Betupfen mit Ferrichlorürlösung dunkelblau, die des Strychnins mit konzentrierter Schwefelsäure und etwas Kaliumbichromat prachtvoll violettblau, die des Brucins mit Salpetersäure schön rot und bei nachheriger Behandlung mit Zinnchlorür blau wird. Schüttelt man die mit Äsculin erhaltene Zone mit Wasser, so zeigt der Auszug schön blaue Fluorescenz. Schon 1876 wies A. Poehl nach, dass gewisse Alkaloïde nach Behandlung mit Schwefelsäure oder mit Fröhde's Reagens, d. h. einer frischen farblosen Lösung von fünf Teilen der Molybdänsäure oder des molybdänsauren Natrons in 1 cc. konzentrierter Schwefelsäure charakteristische Spektralreaktionen geben [1]). Das Erdmann'sche Reagens besteht aus einer Mischung von 6 cc. Salpetersäure von 1,25 spezifischem Gewicht mit 100 cc. Wasser, von welcher je 10 cc. zu 20 cc. reiner konzentrierter Schwefelsäure gemischt werden. Zum Nachweis der Zonen des Narkotins, Codeïns, Papaverins und Cryptopins verwende ich hauptsächlich die durch Fröhde's und Erdmann's Reagens bewirkten Farbreaktionen. Beim Morphin lieferte mir bis dahin die spektralanalytische Prüfung auf dessen Zonen keine günstigen Resultate. Betreffs Strychninzone, deren Auszug verdampft wird, dient die Otto'sche Farbreaktion, d. h. die Violettfärbung des zuerst hergestellten Strychninchromats durch konzentrierte Schwefelsäure. Man kann die Strychninzone mit schwefelsäure- oder salpetersäurehaltigem Wasser ausziehen, einige Tropfen Kaliumbichromatlösung bis zur Gelbfärbung zusetzen, wodurch ein rotgelber krystallinischer Niederschlag von Strychninchromat entsteht, welcher mit konzentrierter Schwefelsäure eine vorübergehende blaue bis blauviolette Lösung giebt, die das ganze Spectrum bis auf rot verdunkelt.

---

[1]) Pharm. Zeitschr. f. Russland 12,353.

Die Farbenreaktionen des Brucins bewirken keine besonders charakteristischen Absorptionen. Bei Veratrin benütze ich seine ursprünglich gelbe, dann nach einiger Zeit kirschrote Lösung in konzentrierter Schwefelsäure, welche alle Strahlen bis auf rot und orange absorbiert und bei genügender Verdünnung ein breites Band im grün zwischen D und b giebt. Durch Auflösen von Chinin in Chlorwasser und durch Zusatz von Ammoniak erhält man eine grüne Lösung, welche, wenn genügend konzentriert, das ganze Spectrum bis auf grün absorbiert.

Eine mit Chlorwasser, dann mit Ferrocyankalium und noch mit etwas Ammoniak versetzte intensiv rot gefärbte Chininsalzlösung giebt einen Chloroformauszug, der ein breites Band im grüngelb bewirkt. Bis dahin habe ich bereits mit 19 verschiedenen Alkaloïden und mit Mischungen derselben Capillarversuche und Reaktionen, sowohl chemische wie spectroskopische auf die dabei erhaltenen Zonen angestellt. Bei diesem Anlasse verweise ich auf das Werk „Introduzione allo Studio degli Alcaloidi" von Icilio Guareschi und auf dessen deutsche erweiterte, auch den neuen Forschungsresultaten Rechnung tragende selbstständige Übersetzung von Hermann Kunz-Krause[1]).

Auch die Untersuchungen auf die Glykoside und Bitterstoffe muss ich noch weiter ausdehnen.

Wenn ich auch die mit Fetten und Ölen unternommenen Capillarversuche und die daran geknüpften weiteren Untersuchungen noch lange nicht abgeschlossen habe, so will ich doch schon in dieser Publikation die bis jetzt von mir gefundenen Resultate mitteilen. Meine Versuche dehnten sich auf vegetabilische (siehe Tafel 27) und animalische Öle (siehe Tafel 28) aus. Die vegetabilischen Öle waren:

1. Erdnussöl (Oleum Arachidis, Huile d'Arachide), feinstes, vom spezifischen Gewichte 0,92 bei 15° C., bestehend aus den Glyceriden der Palmitinsäure, Hypogaesäure und Arachinsäure;

2. Mandelöl (Oleum Amygdalarum, Huile d'Amandes), blassgelb, vom spezifischen Gewicht 0,919 bei 15°C., aus fast reinem Olein bestehend;

3. Zwei Proben von Ricinusöl (Oleum Ricini, Huile de ricin), farblos, vom spezifischen Gewicht 0,9667 bei 15° C., enthaltend die Glyceride der vorherrschenden Ricinusölsäure und der in geringerer Menge vorhandenen Stearinsäure und Palmitinsäure;

4. Rüböl (Rübsenöl, Huile de rabette), hellgelb, raffiniert, eine der diversen Rübölsorten der Brassicaarten, vom spezifischen Gewicht 0,9112 bei 15° C., enthaltend die Glyceride der Stearinsäure, Eruca- oder Brassicasäure und einer Ölsäure;

---

[1]) Berlin 1896, R. Gaertner'sche Verlagsbuchhandlung.

5. Zwei Proben von Sesamöl (Oleum Sesami, Huile de Sésame), erste kalte Pressung, Huile de sésame de froissage, hell goldgelb, vom spezifischem Gewicht 0,9235 bei 15 ° C., enthaltend die Glyceride der Ölsäure, neben Stearinsäure, Palmitinsäure und Myristicinsäure;

6. Olivenöl (Oleum Olivarum, Huile d'Olive), erste Auspressung, reinstes Olivenöl, vom spezifischen Gewicht 0,9177 bei 15 ° C., bestehend aus Triolein, Palmitin und Arachin, dem Glyceride der Arachinsäure mit sehr wenig Stearin;

7. Olivenöl, zwei Proben, zweite Auspressung;

8. Zwei Proben von Leinöl (Flachsöl, Huile de lin), aus der Luft leicht Sauerstoff aufnehmend und dickflüssig werdend, ein sogenanntes trocknendes Öl, vom spezifischen Gewicht 0,935 bei 15 ° C., bestehend aus einem Gemenge von Linolein, einem Glycerid der Leinölsäure, als Hauptbestandteil, sowie von Olein, Elain, Palmitin und Myristin;

9. Kohlsaatöl oder Colzaöl, eines der Öle der Brassicaarten, der Brassica campestris L., raffiniert, vom spezifischen Gewicht 0,9136;

10. Olein, Triolein oder Elain, in den natürlichen Fetten, besonders in den Ölen und Schmalzarten enthalten, aus ölsäurereichen Ölen wie Mandelöl, Olivenöl, Gänsefett u. s. w. gewonnen.

Die animalischen Öle waren:

1. Leberthran (Huile de foie de Morue), ein Gemisch der Glyceride der Ölsäure, Physetölsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure und Myristinsäure;

2. Walratöl (Walrat, Spermacetiöl, Huile de Spermaceti), gelb, vom spezifischem Gewicht 0,910 bei 15 ° C.;

3. Fischthran, Fischöl, braungelb, vom spezifischen Gewicht 0,927 bei 15 ° C.;

4. Schmalzöl (Specköl, Huile de Graisse), blassgelb, enthaltend wechselnde Mengen von Palmitin und Stearin, wesshalb das spezifische Gewicht von 0,9165 bis 0,92 bei 15 ° C. schwankt;

5. Zwei Proben von Ochsenklauenöl (Huile de pieds de Boeuf), strohgelb, vom spezifischen Gewicht 0,915 bis 0,916, bestehend aus den Glyceriden der Ölsäure nebst sehr wenig Stearinsäure;

6. Sogenanntes Stearinöl?

Die 14 vegetabilischen und 8 animalischen Öle wurden auf ihre Steighöhen in Filtrierpapierstreifen von je 24 zu 24 Stunden untersucht. Ich verweise auf die beiden graphischen Tafeln 27 und 28. Alle Linien gehen von dem auf der Abscisse verzeichneten Nullpunkte, als Beginn des Versuches aus. Die Ordinaten geben die Steighöhen von 24 zu 24 Stunden an, was der Einteilung der Abscisse entspricht. Auf Tafel 27 sind die Steighöhen der Pflanzenöle und auf Tafel 28 die der tierischen Öle verzeichnet.

Unter den bis nach Schluss der ganzen Versuchszeit beobachteten Pflanzenölen stieg das Ricinusöl (siehe 3 I und II) am wenigsten, das Sesamöl (siehe 5 I und II) am höchsten. Es folgen sich innerhalb der beiden Grenzen Ricinusöl (siehe 3 I) und Sesamöl (siehe 5 II), die übrigen Öle in folgender Reihe: Olivenöl (siehe 6 I, zweite Auspressung), Erdnussöl, Mandelöl, Olivenöl (siehe 6 III), Colzaöl, Rüböl, Olivenöl (siehe 6 I, erste Auspressung), Olivenöl (siehe 6 II) und Sesamöl (5 I). — Oleïn (siehe 9) und Leinöl (siehe 7 II und 7 I) wurden weniger lange beobachtet. Von allen Ölen zeigte das Leinöl bis nach zwölf mal 24 Stunden die grösste Steighöhe, während bis nach neun mal 24 Stunden das Oleïn zwischen Erdnussöl und Mandelöl zu stellen ist.

	Vegetabilische Oele.	Nach 24 Stunden	Nach 3 × 24 St.	Nach 6 × 24 St.	Nach 11 × 24 St.	Nach 18 × 24 St.	Nach 22 × 24 St.	Nach 23 × 24 St.
		cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
1	Erdnussöl . . .	7.9	12,4	16	19,8	23,6	—	24,9
2	Mandelöl . . .	3,1	7,3	12	18,25	23,5	25,8	—
3	Ricinusöl I. Probe .	2,3	2,8	5,95	7,9	10,5	11,55	11,85
	„ II. „ .	2,6	2,95	5,45	8,1	10,5	11,65	12
4	Rüböl	9,5	15,6	21,2	28,4	33,55	34,95	35,75
5	Sesamöl I. Probe .	10,7	17,4	23	31	37,7	39,9	40,5
	„ II. „ .	10,7	17,8	23,9	31,75	37,3	39,4	41,35
6	Olivenöl Ia., 1te Auspressung . . .	10,4	15,8	21,3	28,45	34,3	36,8	38,75
	II. Probe 2te Auspressung	5,05	6,7	7,7	9,05	11,2	12,05	—
	III. Probe Ia. . .	10,4	16,95	22,9	29,5	35,95	38,5	38,95
	IV. „ „ . .	8,7	13,85	18,9	26,25	31,3	33,05	34,45
7	Leinöl I. Probe . .	13,1	21,5	29,9	35,4	35,75[4]	—	—
	„ II. „ . .	11,75	19,7	25,8	32	32,9	33,95	—
8	Colzaöl . . .	8,9	15,1	21	27,5	33,1	35,15	35,55
9	Oleïn	5,8	10,8	14,9	18,3[1]	—	—	—
	Animalische Oele.							
1	Leberthran . . .	12,9	19,2	20,65	20,85[2]	—	—	—
2	Walratöl . . .	10,8	16,2	18,3	19,6[3]	21,15	—	—
3	Fischöl I. Probe .	10,4	13,8	—	—	—	—	—
	„ II. „ . .	9	9,9	10,3	—	—	—	—
4	Schmalzöl . . .	7,7	12,4	16,4	20,5	26,95	—	29,75
5	Ochsenklauenöl I. Probe	1,7	3,8	5,9	8,4	9,7	—	—
	„ II. „	8,55	13,7	17	20	21,3	—	—
6	Stearinöl . . .	16,8	22,3	28	32,8	37,9	—	39,65

---

[1] Nach 9 × 24 Std. [2] N. 8 × 24 Std. [3] N. 11 × 24 Std. [4] N. 12 × 24 Std.

Was die animalischen Öle, siehe Tafel 28, betrifft, so stieg das Stearinöl (siehe 6) am höchsten, die eine Probe Ochsenklauenöl (siehe 5 I) am wenigsten. Zwischen beiden folgten sich Walratöl (siehe 2), eine zweite Probe Ochsenklauenöl (siehe 5 II) und dann das Schmalzöl (siehe 4). Von den drei übrigen nur kürzere Zeit beobachteten Ölen folgten aufeinander eine Probe Fischöl (siehe 3 II), eine andere Probe desselben Öles (siehe 3 I) und drittens Leberthran (siehe I).

Bei den nur kürzere Zeit beobachteten Ölen wurde der Versuch abgebrochen, sobald die Steighöhe stabil blieb oder das Steigen nur auf eine minimale Zunahme sich beschränkte. (Siehe Tabelle links, Seite 86).

Aus der Prüfung obiger 22 Ölproben ergiebt sich bereits, dass einem jeden Öle eine bestimmte Steighöhe und eine bestimmte Steiggeschwindigkeit entspricht.

Die Natur und die mit der Gewinnung der Öle zusammenhängende Beschaffenheit, die Veränderungen aber auch der Öle durch ihren Kontakt mit der Luft und durch den Einfluss des Lichtes, sowie die Mischungen der Öle untereinander sind massgebend für die Steighöhen und das Aussehen des Capillarbildes.

Es giebt eine grosse Zahl von Untersuchungsmethoden für die Fette und Öle, physikalische und chemische. Abgesehen von Geruch und Geschmack der Öle spielen unter deren physikalischen Eigenschaften, neben Farbe, Löslichkeit, Brennbarkeit, Schmelzpunkt, Erstarrungspunkt, Siedepunkt, Gefrierpunkt und Lichtbrechungsvermögen auch ihr spezifisches Gewicht und ihre Konsistenz eine grosse Rolle. Von den wichtigen chemischen Eigenschaften der Öle, von ihrem Verhalten gegenüber den verschiedenen Reagentien und an der Luft rede ich hier, wo es sich um physikalische Erscheinungen handelt, nicht. Sehr wichtig ist die Konsistenz, welche bei den flüssigen Olen sehr verschieden, am dickflüssigsten beim Ricinusöl ist. Zur Bestimmung des Verhältnisses derselben, also des Flüssigkeitsgrades der verschiedenen Öle, welcher namentlich auch wichtig für die Feststellung des Wertes der Öle als Leucht- und Schmiermittel ist, bestimmt man die Zeit, welche nötig ist, damit gleiche Mengen Öl bei derselben Temperatur aus einer und derselben Öffnung ausfliessen. Von den verschiedenen hiezu konstruierten Apparaten nenne ich Schübler's Flüssigkeitsmesser und Vogel's Elaeo-Pachymeter oder Öldichtigkeitsmesser. Schübler's Apparat besteht aus einer 10 cm. hohen Glasröhre von 2 cm. Durchmesser, welche unten verjüngt ist und in eine 1,6 mm. weite Ausflussröhre mündet. Schübler, welcher die zum Ausfliessen derselben Mengen Wassers und einzelner Öle nötige Zeit bei den Temperaturen 7,5 und 15° C. bestimmt hat, fand:

1. Zum Ausfliessen nötige Zeit

	bei 15° C.		bei 7,5° C.	
für Ricinusöl	1830	Sekunden	3390	Sekunden
für Olivenöl	195	,,	284	,,
für Colzaöl	162	,,	222	,,
für Mandelöl	150	,,	209	,,
für Leinöl	88	,,	104	,,

2. Grössere Dickflüssigkeit wie für Wasser

	bei 15° C.		bei 7,5° C.	
für Ricinusöl	203	Mal	377	Mal
für Olivenöl	21,6	,,	31,5	,,
für Colzaöl	18	,,	22,4	,,
für Mandelöl	16,6	,,	23,3	,,
für Leinöl	9,7	,,	11,5	,,

Wählen wir für die fünf Öle die spezifischen Gewichte: 0,9667 für Ricinusöl, 0,9177 für Olivenöl, 0,915 für Colzaöl, 0,919 für Mandelöl und 0,935 für Leinöl, so überlasse ich es dem Mathematiker mit den genannten Zahlen ein Verhältniss zwischen einerseits grösserer Dickflüssigkeit und nötiger Zeit zum Ausfliessen und anderseits dem spezifischen Gewichte der Öle herauszufinden.

Unter allen Umständen fehlt es noch an der nötigen Zahl von Versuchen. Die Zukunft auch wird erst lehren, ob trotz den, möglicherweise wegen noch zu kleiner Zahl von Versuchen, erhaltenen ungünstigen Verhältnisszahlen nicht dennoch ein Zusammenhang zwischen der Ausflusszeit und Dickflüssigkeit der Öle einerseits und den Steighöhen derselben in Capillarmedien anderseits existiert.

Allgemein bekannt ist, dass auf Papier getropft die Öle, selbst die Fette mit verhältnissmässig hohen Schmelzpunkten, wenn diese erwärmt werden, dasselbe durchdringen, es durchscheinend machen, Fettflecke bewirken, die beim Erwärmen nicht wieder verschwinden; ferner dass die Öle und Fette überhaupt poröse Körper durchdringen, z. B. Leder, welches dadurch eine gewisse Weichheit und Geschmeidigkeit erlangt und in ölgares oder säurischgares Leder umgewandelt wird, auch Thone, Magnesia und andere Mineralsubstanzen, so dass mit Hilfe solcher Capillarmedien Fettflecke aus Papier, Holz, Zeug, Marmor u. s. w. entfernt werden können, indem man die Flecken mit vorher mit Wasser oder Weingeist oder Benzol angerührtem Pfeifenthon oder mit Walkerde, Bolus oder Magnesia überstreicht, damit diese während des Trocknens die Fettsubstanz in sich capillarisch aufsaugen. Der Fettfleck darf freilich nicht zu alt sein, da bekanntlich die Fette und besonders die fetten Öle den atmosphärischen Sauerstoff in sich aufnehmen und die trocknenden oder siccativen Öle unter Kohlensäureabgabe zu einer durchscheinenden gelblichen, in kochendem Alkohol nur noch schwierig löslichen Substanz, so wie auch die nicht trocknenden Öle durch die Luft dickflüssiger werden.

Ich komme nun zu den Resultaten einiger Versuche über Petroleum (Erdöl, Naphta), das bekanntlich aus verschiedenen Erdteilen stammt, dessen nordamerikanische

Art fast ausschliesslich aus den Kohlenwasserstoffen $C^n H^{2n+2}$, die von Baku (Kaukasus) aus den hydrogenirten aromatischen Kohlenwasserstoffen $C^n H^{2n}$ und die von Boryslaw (Galizien) aus Kohlenwasserstoffen beider Reihen nebst solchen von der Formel $C^n H^{2n-6}$ besteht, ganz abgesehen von geringen Mengen Sauerstoff und Stickstoffverbindungen[1]).

Eine grosse Zahl von Proben des gereinigten guten Petroleums des Handels gab mir bei den im Laufe einer langen Jahresreihe angestellten Capillarversuchen farblose langgestreckte Zonen mit nur leise gelblicher bis ockergelber Endzone zu oberst. Schlecht raffiniertes oder verunreinigtes Petroleum giebt hingegen schon in den unteren Teilen des Filtrierpapierstreifs mehr oder weniger ausgedehnte Zonen von prägnanterer Färbung.

Von Gazolin, Petroleumäther, wie ich es lange Jahre zu meiner vollen Zufriedenheit in meinem Privatlaboratorium zu Mülhausen i. E. zur Darstellung des Beleuchtungs- und Heizgases auf kaltem Wege gebraucht hatte, wurden 60 Liter zur Trockne verdampft, wobei nur Spuren eines bräunlichgelblichen Rückstandes hinterblieben, deren alkoholischer Auszug gelbe Capillarzonen gab, während der nachfolgende Auszug mit verdünnter Ätzkalilösung gelbbräunlich gefärbt war und folgende von der Eintauchslinie an gerechnete Zonen auf Filtrierpapier gab: 11,4 cm. ockergelblich s. s. hell. — 0,2 hell ockergelb. — 0,4 hell ockergelblich. — 0,2 ockergelb. — 1,15 hell ockergelblich. — 0,2 dunkelbraunockergelb. — 0,3 ockergelb. — Totalsteighöhe 13,85 cm. Viel interessanter wurde mir das Petroleum und besonders das Rohpetroleum, seitdem in den achtziger Jahren C. Engler eine neue Erklärung für die Bildung des Erdöls gab, dessen chronologische Entstehung nämlich die folgende sei: 1. Zersetzung der stickstoffhaltigen Substanz von Tierleichen durch Fäulniss und Verwesung unter Hinterlassung des Fettes; 2. Umwandlung dieser Fettreste durch Druck und Wärme, teilweise vielleicht unter Druck allein, in Protopetroleum, das aus gesättigten und ungesättigten Kohlenwasserstoffen, die meisten unter 300⁰ siedend, besteht, und 3. allmäliger Übergang dessen leichtsiedender ungesättigter Kohlenwasserstoffe in polymere, spezifisch schwerere und hochsiedende Schmieröle. C. Engler hat seine Theorie durch praktische Versuche gestützt, durch Destillation von Fischthran, einem Gemische also von Triglyceriden, hauptsächlich der Ölsäure sowie der Palmitinsäure, Stearinsäure und kohlenstoffärmerer Fettsäuren, auch durch Destillation der synthetisch dargestellten Glyceride derselben unter Druck ein petroleumartiges Destillat, das Petropetroleum erhalten, somit die Überführbarkeit der Fettsäuren und ihrer Glyceride durch Destillation unter Druck in Petroleum nachgewiesen[1]).

---

[1]) Siehe meine Publikation über Petroleum und dessen Produkte, nebst einem Anhange über Feuerlöschmittel. Mitgeteilt im Auszuge dem Basler Gewerbevereine. Erschienen im Verlage von H. Amberger, Basel 1869.

Engler wies nach, dass, freilich nur ungemein kleine Mengen stickstoffhaltiger organischer Verbindungen im natürlichen Petroleum enthalten sind. Boussingault (Engler, das deutsche Erdöl) fand in den flüchtigen Teilen eines chinesischen Erdöls 0,02 % Stickstoff.

---

[1]) C. Engler: Zur Geschichte der Bildung des Erdöls. D. Ch. Ges. Nr. 1, 1900. — Idem, XXI. Jahrgang, Heft 9. — Idem, Die Zersetzung der Fettstoffe beim Erhitzen unter Druck, D. Ch. Ges. Jahrgang XXII, Heft 4.

Josef Jacunski, Inaugural-Dissertation, Freiburg i. d. Sch., 1898: I. Untersuchung eines Erdöls aus den Korallenriffen des roten Meeres, (Gemsah und Gebelzeit) und eines Asphalts von der Küste des toten Meeres. — II. Über Zersetzung von festen und flüssigen Kohlenwasserstoffen mittelst Druck und Hitze.

J. Jacunski in einem, vielleicht noch in der Entstehungsperiode befindlichen Erdöle von Gebel-Zeit sogar 0,6 %, hauptsächlich enthalten in organischen Basen, wahrscheinlich Zersetzungsprodukte eines Hauptbestandteils tierischer Organismen, nämlich des Eiweisses.

Das von C. Engler auf seiner Reise im März 1897 nach Egypten und an die Ufer des roten Meeres an dessen Korallenküsten gesammelte Rohöl ist das von Gebel-Zeit oder Ölberg (sogenannt nach dem Gebirgszuge, der sich längs der Küste hinter den Korallenriffen hinzieht, aus dessen ölführenden Imprägnationen schon die alten Egypter Öl entnahmen) und das von dem etwas südlicher gelegeneren Gemsah. Das Gemsahrohöl ist im durchscheinenden Lichte dunkelbraun, im auffallenden schwachgrünlich fluorescierend, sehr dickflüssig, bei 0° fest, schmalzartig, bei 260° siedend, während das ihm ähnliche Gebel-Zeit-Rohöl erst bei 270° C. siedet. Gemsahöl enthielt 0,3 %, Gebel-Zeit-Öl 0,5—0,7 % Stickstoff, pyridinartigen und wahrscheinlich noch anderen hochmolekularen Pyridin- und Piperidin-Basen angehörend, die ersteren von der allgemeinen Formel $C^nH^{2n-5}N$, die letzteren von der allgemeinen Formel $C^nH^{2n+1}N$, erstere, das Pyridin C^5H^5N und seine Homologen, die Pikoline, die Lutidine und die Collidine u. s. w. durch trockene Destillation der organischen Stickstoffbasen erhältlich und in dem in Säuren löslichen Teil des Theers der bituminösen Schiefer und des Steinkohlentheers neben Anilin und dessen Homologen, sowie den Chinolinbasen vorhanden, in reichlicher Menge in den durch trockene Destillation tierischer Stoffe gewonnenen Produkten, so im tierischen Öl, dem Dippel'schen Öl, dem Knochenöl etc., letztere, die Hydropyridine, so das vom Pyridin nur durch einen Mehrgehalt von 6 Atomen Wasserstoff unterschiedene Piperidin oder Pyridinhexahydrür $C^5H^{11}N$, aus den Pyridinbasen durch Hydrogenation erhältlich.

Die stets flüssigen, ungefärbten, eigentümlich riechenden in Wasser löslichen Pyridinbasen geben mit Säuren krystallisierbare Salze. Meine Capillarversuche mit Pyridin und seinen Lösungen, sowie mit seinen Salzlösungen ergaben mir folgende Resultate, wobei die erhaltenen Zonen von unten an aufgezählt sind:

1. Pyridin purissim. pur.:

11,4 cm. dicker weisser Beschlag. – 23,2 farblos. – 0,2 ockergelb mit bräunlichem Stich zu oberst. — Totalsteighöhe 34,8 cm.

2. Alkoholische Lösungen des Pyridins:

a) 10 cc. Pyridin + 90 cc. Alcohol absolutus: 6,6 cm. weisser Beschlag. – 0,2 gelblicher Anflug. – 3,9 gelblicher Hochschein. – 0,3 weisser Beschlag. — Tsth. 11 cm.

b) 10 cc. Pyridin + 40 cc. Alcohol absolutus: 8,8 cm. weisser Beschlag. – 34,7 farblos. – 0,2 hellgelblich. — Tsth. 43,7 cm.

c) 10 cc. Pyridin + 20 cc. Alcohol absolutus: 7,2 cm. farblos. – 0,1 gelbliche Zone. — Tsth. 7,3 cm.

d) Alcohol absolutus mit höchst geringer Spur von Pyridin: 5,3 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Schein. – 2 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 7,7 cm.

3. Lösung des Pyridins in Petroleum:

a) 10 cc. Pyridin + 90 cc. Petroleum: bis zu oberst öliges Anfühlen, wie beim Ölpapier, mit gelblichem Hochscheine.

b) 10 cc. Pyridin + 20 cc. Petroleum: 5,1 cm. farblos. – 0,2 gelbliche Zone. – darüber ölig und gelblich.

4. 1$^0/_0$ige Lösung von Pyridin nitricum (König & Cie.):

24,3 cm. farblos. – 0,6 gelblicher Schein. — Tsth. 24,9 cm.

5. 1$^0/_0$ige Lösung von Pyridin sulfuric. (König & Cie.):

22,5 cm. farblos. – 0,5 gelblicher Schein. — Tsth. 23 cm.

6. 1$^0/_0$ige Lösung von Pyridin muriaticum (E. Merck):

21,4 cm. farblos. – 5,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 26,5 cm.

Hochinteressant war mir die schon im Dezember 1898 ausgeführte Capillaruntersuchung der Rohöle von Baku und von Gemsah, von welchen Herr Geheimrat C. Engler so freundlich war mir auf meine Anfrage hin in seiner Zusendung vom 30. November 1898 eine zwar kleine, aber vollständig genügende Anzahl von Kubikcentimetern zur Verfügung zu stellen. Ich spreche meinem hochverehrten Kollegen den tiefgefühlten Dank aus.

Die Lösung des dickflüssigen rotbraunen Rohöls von Baku in Gazolin reagierte capillarisch im Mittel von sechs Versuchen von der Eintauchslinie an so: 24,2 cm. s. lebhaft rehbraun bis dunkelbraun. — 0,5 hellgelbbraun. — Tsth. 24,7 cm.

Die hellgoldgelbe Gazolinlösung des in dicker Schicht dicken schmierigen braunen, in dünner Schicht goldgelben Rohöls von Gemsah gab, auch von der Eintauchslinie an folgende Zonen:

1. **Verdünnte hellgoldgelbe Lösung**: 0,6 cm. fast farblos mit gelblichem Hochschein. – 0,5 s. lebhaft goldgelb. – 3 lebhaft goldgelb. – 0,7 s. lebhaft goldgelb. – 1 lebhaft goldgelb. – 0,1 farblos. – zu oberst 2,5 goldgelb. — Tsth. 8,4 cm.
2. **Konzentrierte dunkelbraune Lösung**: 5,8 cm. s. hellockergelblich. – 1 s. s. hellbräunlich. – 0,5 ziemlich lebhaft braun. – 3,5 dunkelbraun. – 0,2 lebhaft rehbraun. — Tsth. 11 cm.

Der Nachweis der stickstoffhaltigen Basen in den Capillarzonen beider Öle war nicht schwierig. Ich benutzte dazu die bekannte in der Glühhitze stattfindende Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Körper mit chemisch reinem Natronkalk. In die Probierröhre waren von unten an gefüllt: Natronkalk, dann die zu untersuchenden Capillarzonen, darüber wieder eine Natronkalklage, welche letztere zuerst zum Glühen gebracht wurde, worauf die Erwärmung der unteren Natronkalkschicht und endlich die der Papierzonen geschah. Angefeuchtetes vor die Röhre gehaltenes Lakmuspapier wurde gebläut, gelbes Curcumapapier vorübergehend gebräunt. Über der oberen Natronkalkschicht war ein Asbestpfröpfchen, auf dem offenen Röhrenende ein Deckel von feinem Platinnetz. Bei nicht vollständiger Zersetzung der Pyridinbasen zu Ammoniak kann man deutlich Pyridingeruch, sowie gelbliche Öltröpfchen von Pyrydin u. s. w. nahe des offenen Röhrenendes beobachten.

Schon längst interessierten mich bezüglich ihres Capillarverhaltens jene braunen bis schwarzbraunen beim Faulen organischer Substanzen in der Ackerkrume, Dammerde, im Torf, im faulen Holze u. s. w. enthaltenen mit dem Namen Huminsubstanzen belegten, sowie jene ihnen ähnlichen durch Behandeln von Kohlehydraten mit Säuren oder Alkalien erhaltenen Körper, welche meistens sauren Charakter haben. Man erhält z. B. Huminsäure, wie schon Mulder gezeigt hatte, durch Waschen des Torfes mit Wasser und Weingeist, nachheriges Auskochen mit Sodalösung und Fällen mit Salzsäure. Nach Detmer[1]) ist sie amorph, in heissem Wasser leichter als in kaltem löslich, sauer reagierend, Carbonate zerlegend, nach Detmer und Thénard[2]) stickstofffrei. Aus faulem Holze alter Ulmen-, Eichen- und Weidenbäume isolierte Lefort die ähnliche auch stickstofffreie Xylylsäure. Durch Kochen von Rohrzucker mit Schwefelsäurelösung entstehen die Huminkörper Sacculmin und Sacculminsäure[3]), durch Kochen von Glykose mit Lösungen der Alkalien oder des Baryts die stickstofffreien Körper Saccharumsäure, Glycinsäure und Melassinsäure[4]), beim Erhitzen von Holzfaser mit Ätzkalilösung auf 360° braungelbe Huminsäure[5]).

Es lag mir nahe auch Torfprodukte einer Capillaruntersuchung zu unterziehen. Bekanntlich gibt es nach verschiedenen Forschern, zu welchen in erster Linie auch unser verehrter Landsmann, Herr Dr. Joh. Jakob Früh in Zürich[6]) zu zählen ist, keine marine Torfbildung. Für den eigentlichen Torf, den Land- oder Süsswassertorf lassen sich aber bestimmte Formen erkennen, die auf entsprechende Entstehungsursachen zurückzuführen sind. Man unterscheidet die in Seeen und Teichen mit kalkfreiem oder kalkarmem Wasser entstehenden Hochmoore, und die in Seeen mit kalkreichem Wasser und in der kalkigen oder thonigen fortwährend oder wiederholt durch kalkhaltiges Wasser befeuchteten Erdoberfläche entstehenden Wiesenmoore oder Grünlandsmoore. Aus allen Pflanzen mit Ausnahme der Diatomeen, kann Torf entstehen, wobei die zarten eiweissartigen Pflanzenteile am leichtesten vertorft werden. Der aus Pflanzenstoffen gebildete Torf enthält Humusstoffe, Ulminkörper, Ulminsäure, reines Ulmin und Gemische derselben, auch, aber weniger Huminsubstanzen, Huminsäure und Humate, während Harz und Wachs nur accessorische Torfbestandteile sind. Durch die Metamorphosen der Pflanzenbestandteile gelangt man endlich bis zu dem durch Bergrat Doppler und Schrötter[1]) bekannt gewordenen und von Dr. Früh näher studierten Dopplerit (nach Haidinger), Torfpechkohle (nach Gümbel[2]), in welchem hie und da ein unversehrtes Faserwürzelchen umschlossen von Ulminmasse angetroffen wird.

---

[1]) Jahresber. über die Fortschritte der Chemie, 1873, 844.

[2]) Jahresber. über die Fortschritte der Chemie, 1876, 878.

[3]) Sestini, Gazzetta chimica italiana, 10, 121, 240, 355.

[4]) Péligot, A., Liebig's Annalen der Chemie und Pharmacie 30, 77.

[5]) Annales de Chimie et de Physique (2), 73, 208.

[6]) Siehe unter anderem seine Publikation über Torf und Dopplerit, 1883.

Herr Prof. Heim und Herr Dr. Früh in Zürich waren beide am 11. Mai 1898 so freundlich, mir je ein Muster dieses letzten Torfproduktes zur Verfügung zu stellen, eine schwarzbraune, fein elastische, gelée- bis gallertartige von Elaterit oder Ozokerit leicht unterscheidbare, unter dem Mikroscop homogene gelbbraune Substanz, welche Ulminkörper, sowie Kalksalze einer oder mehrerer Ulminsäuren, nie aber Huminsäure oder huminsaure Salze enthält, ein wechselndes Gemenge von organischen Verbindungen, besonders Ulmiaten und von mineralischen

---

[1]) Wien. Akad. Ber. 1849, Nov.-Dez., 285.

[2]) Leonh. Jahrb. 1858, 278.

Verbindungen, Sulfaten, Phosphaten und Silicaten des Kalis, Natrons, Kalks und der Magnesia, sowie des Eisenoxyds ist. Die Asche des Dopplerits ist rein weiss bis gelblich weiss. Der Dopplerit von Gonten enthält nach Früh 4,42 $^0/_0$, der von Aussee (Steiermark) nach Fleischer 5,1 $^0/_0$ Aschenbestandteile.

Bei der Untersuchung des von Herrn Prof. Heim und von Herrn Dr. Früh gütigst erhaltenen letzten Torfproduktes erhielt ich keinen Stickstoff.

Zur Capillaruntersuchung desselben verwendete ich eine Lösung desselben in chemisch reiner Natriumcarbonatlösung. Die konzentrierte dunkelbraune Lösung gab bei Anwendung verschiedener Capillarmedien folgende Zonen:

Filtrierpapier: (Eingetauchtes Ende 3 cm. hellrehbräunlich.) – 0,8 cm. idem. – 7,6 etwas lebhafter. – 2,1 noch lebhafter. – 3 s. lebhaft gräulichbraun. – 1,1 s. lebhaft rehbraun. — Totalsteighöhe 14,6 cm.

Baumwollzeug: (E. s. h. bräunlich.) – 2,8 idem. – 0,2 dunkelbraun. – 1,5 lebhaft braun. — Tsth. 4,5 cm.

Leinenzeug: (E. graulichbräunlich.) – 10 idem, etwas lebhafter. – 6,2 braun. — Tsth. 16,2 cm.

Wollzeug: (E. h. gelbbräunlich.) – 6,5 idem. – 0,5 graubraun. – 0,1 brauner Rand. — Tsth. 7,1 cm.

Seidenzeug: (E. s. h. braun.) – 7,4 idem, oben etwas dunkler. – 0,3 grau. – 3,2 dunkelbraun. — Tsth. 10,9 cm.

Pergamentpapier: (E. h. braun.) – 0,3 s. d. braun. — Tsth. 0,3 cm.

100 Volum voriger Originallösung auf 500 cc. mit dest. Wasser verdünnt, von ziemlich hellbrauner Farbe.

F. (E. 3 cm. ockergelblich.) – 13 cm. lebhaft bräunlich. – 1,2 s. s. h. bräunlich. – 0,1 braun. – 0,2 graubraun. – 0,6 dunkelbraun. — Tsth. 15,1 cm.

B. (E. 3 cm. s. s. h. ockergelbbräunlich.) – 3,4 fast farblos. – 0,5 lebhaft braun. — Tsth. 3,9 cm.

L. (E. 3 cm. s. leise bräunlicher Schein.) – 14,7 fast farblos. – 4,1 s. s. h. bräunlich. – 1,4 dunkelbraun. – 1,5 s. s. s. h. ockergelblich. — Tsth. 21,7 cm.

W. (E. 3 cm. s. h. bräunlich.) – 10,2 s. s. h. ockergelb. – 0,7 braun. — Tsth. 10,9 cm.

S. (E. 3 cm. fast farblos.) – 1,7 fast farblos. – 7,5 bräunlicher Hochschein. – 0,6 bräunlich. – 0,2 dunkelbraun. – 2,9 braun. — Tsth. 12,9 cm.

Pg. (E. 3 cm. fast farblos.) – 0,5 fast farblos. – 0,3 lebhaft braun. — Tsth. 0,8 cm.

100 Volum der Originallösung auf 6400 cc. verdünnt, von s. h. brauner Farbe.

F. (E. farblos.) – 16 cm. farblos. – 2,1 bräunlicher Schein. – 0,2 braun. – 0,3 bräunlich. — Tsth. 18,6 cm.

B. (E. farblos.) – 2,4 farblos. – 0,2 bräunlicher Rand. — Tsth. 2,6 cm.

L. (E. farblos.) – 22,2 farblos. – 0,2 lebhaft braun. – 1,4 s. s. h. gelblich. — Tsth. 23,8 cm.

W. (E. bräunlicher Hochschein.) – 3,4 farblos. — Tsth. 3,4 cm.

S. (E. farblos.) – 4,6 ockergelbbräunlich. – 3,5 ockergelber Hochschein. – 4,3 farblos. — Tsth. 12,4 cm.

Pg. (E. farblos.) – 0,6 farblos. – 0,2 s. s. s. h. bräunlich. — Tsth. 0,8 cm.

100 Volum der Originallösung auf 12800 cc. verdünnt, bräunlichgelblicher Hochschein in dicker Schicht.

F. (E farblos.) – 20,1 cm. farblos. – 0,5 s. leiser ockergelblicher Hochschein. – 0,1 s. s. h. bräunlichockergelblich — Tsth. 20,7 cm.

B. (E. farblos.) – 4,3 farblos. – 0,2 h. bräunlich. — Tsth. 4,5 cm.

L. (E. farblos.) – 21,5 farblos. – 1,8 s. s. h. gelbbräunlich. — Tsth. 23,3 cm.

W. (E. kaum wahrnehmbarer bräunlichgelber Hochschein.) – 1,3 bräunlicher Hochschein. — Tsth. 1,3 cm.

S. (E. farblos.) – 0,6 s. h. bräunlichockergelblich. – 11 farblos. — Tsth. 11,6 cm.

Pg. (E. farblos.) – 1 farblos. — Tsth. 1 cm.

100 Volum der Originallösung auf 25600 cc. verdünnt, kaum wahrnehmbarer ockergelber Hochschein in dicker Schicht.

F. (E. farblos.) – 20,4 cm. farblos. – 0,3 gelblicher Rand von Eisenoxyd. — Tsth. 20,7 cm.

B. (E. farblos.) – 3,7 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3,9 cm.

L. (E. farblos.) – 26,4 farblos. – 1,2 gelblicher Schein. — Tsth. 27,6 cm.

W. (E. farblos.) – 3,9 farblos. — Tsth. 3,9 cm.

S. (E. farblos.) – 13,1 farblos. — Tsth. 13,1 cm.

Pg. (E. farblos.) – 2,3 farblos. — Tsth. 2,3 cm.

100 Volum der Originallösung auf 102400 cc. verdünnt, farblos.

F. (E. farblos.) – 22,5 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 22,7 cm.

B. (E. farblos.) – 3,1 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3,3 cm.

L. (E. farblos.) – 25,1 farblos. – 1,4 gelblicher Rand. — Tsth. 26,5 cm.

W. (E. farblos.) – 4,9 farblos. — Tsth. 4,9 cm.

S. (E. farblos.) – 12,8 farblos. — Tsth. 12,8 cm.

Pg. (E. farblos.) – 0,8 farblos. — Tsth. 0,8 cm.

Die erhaltenen Zonen sind für die Originallösung: bräunliche bis braune, für die 5-fach verdünnte Lösung ockergelbe bis bräunliche und braune, für die 64-fach verdünnte ockergelbliche bis braune, hauptsächlich nur bräunliche, für die 128-fach verdünnte ockergelblich scheinende bis bräunliche, für die 256-fach verdünnte farblose mit höchstens gelblichem Rand. Die Zonenfärbungen bestehen eigentlich nur aus braun von verschiedenen Tönen.

Nach Auflösen des Torfprodukts mit rauchender Schwefelsäure auf dem Wasserbade und Eingiessen in destilliertes Wasser schlug sich eine braune Substanz nieder, welche nach Abfiltrieren und Auswaschen mit Wasser eine in folgender Weise capillarisch reagierende braune wässerige Lösung gab:

Filtrierpapier: Eingetauchtes braun. – Eintauchslinie dunkelbraun. – Darüber: farblos. – s. s. h. bräunlich. – farblos. – zu oberst lebhaft ockergelb. — Totalsteighöhe 19,1 cm.

Baumwolle: Einget. braun. – farblos. – zu oberst ockergelber Rand. — Tsth. 5,7 cm.

Leinenzeug: Einget. s. s. s. h. bräunlich. – Eintauchslinie lebhaft braun. – hellbräunlich. – bräunlicher Schein. – farblos. – zu oberst ockergelber Rand. — Tsth. 20,4 cm.

Wollzeug: Einget. braun. – s. s. h. bräunlich. — Tsth. 9,3 cm.

Seidenzeug: Einget. braun. – Eintauchslinie dunkelbraun. – braun. – bis oben farblos. — Tsth. 14,3 cm.

Pergamentpapier: farblos. — Tsth. 3,6 cm.

Am besten hier mögen die Resultate verzeichnet stehen, welche ich bei der Capillaruntersuchung der wässerigen Auszüge verschiedener Erdproben, mit verschiedenen tierischen und pflanzlichen Fasern erhalten habe. Die Totalsteighöhen waren, diejenige in Seidenzeug zu 1 angenommen:

Mit Torferde bei Wollzeug 2,9 cm., bei Leinenzeug 3,7 cm., bei Filtrierpapier 4,9 cm., bei Baumwollzeug 5,7 cm.

Mit Misterde bei Wollzeug 2,6 cm., bei Leinenzeug 3,2 cm., bei Filtrierpapier 3,7 cm., bei Baumwollzeug 4,8 cm.

Mit Heidenerde bei Wollzeug 3,4 cm., bei Leinenzeug 3,6 cm., bei Filtrierpapier 4,5 cm., bei Baumwollzeug 5,9 cm.

Mit Gartenerde bei Wollzeug 3,2 cm., bei Leinenzeug 5 cm., bei Filtrierpapier 5,4 cm., bei Baumwollzeug 7,8 cm.

Es wurden gleiche Mengen der verschiedenen Erdarten mit destilliertem Wasser unter Zusatz von etwas Alkalicarbonat ausgekocht und darauf die fünf Streifen während 24 Stunden in die filtrierten wässerigen Auszüge gehangen. Ich fand auf den Capillarstreifen ockergelbe, rostgelbe, rostbraune, rehbraune bis dunkelbraune Zonen in ihren verschiedensten Abstufungen, welche alle von den in der Humusschichte enthaltenen sogenannten Humussubstanzen herrühren. Diese entstehen durch den langsamen, verschiedene Stadien durchlaufenden Humifizierungsprozess abgefallener Blätter und Stengel, steckengebliebener Wurzeln u. s. w., wobei eine fortschreitende Bereicherung der faulenden Cellulose und der stickstoffhaltigen Substanzen an Kohlenstoff stattfindet, was schon äusserlich dadurch zu beobachten ist, dass sich die Membranen der betreffenden sich zersetzenden Pflanzenteile bräunen. Je weiter die Humifizierung fortgeschritten ist, um so dunkler gefärbte Zonen erhält man beim Capillarversuche mit den wässerigen Auszügen der Erden auf den verschiedenen Fasern. Je reicher die Ackeroder Gartenerde an Humussubstanzen, also an Düngstoffen ist, um so stärker fällt die Färbung der Capillarzonen aus.

Ehe ich zu weiteren die organische Chemie berührenden Abschnitten übergehe, resümiere ich kurz die in Textbeleg 1, Seiten 241 bis 293, mit Salzsäure, Schwefelsäure, Aetzkali und unorganischen Salzen in verschiedensten Verdünnungen angestellten Capillarversuche.

Reine Salzsäure stieg, laut Reaktion mit blauer Lakmustinktur auf die einzelnen Teile des Filtrierpapierstreifens, sowohl ihr Wasser wie ihre Salzsäure bis oben. Ebenso verhielten sich 1%ige, 2%ige, 20%ige, 30%ige, 50%ige, 60%ige, 80%ige und 90%ige Salzsäure.

Mit destilliertem Wasser verdünnte, reine konzentrierte Schwefelsäure von 1,84 spez. Gewichte verhielt sich wie folgt:

Bei 1 V$^0/_0$iger Schwefelsäure stiegen in Filtrierpapier, Baumwoll- und Leinenzeug Säure und Wasser bis oben; die Säure wurde allerdings nach oben zu konzentrierter, wesshalb die Fasern angegriffen und bräunlich wurden. Im Wollzeug stiegen Säure und Wasser bis oben; es fand fast keine Konzentration der Säure, desshalb fast keine Einwirkung auf die Faser statt. Im Seidenzeug stiegen Säure und Wasser bis oben; es fand Konzentration der Säure nach oben, Einwirkung auf die Faser statt, daher zu oberst hellbräunlicher Rand, darunter eine 5 cm. breite violette Zone zu bemerken war. Im Pergamentpapier stiegen Säure und Wasser bis oben; Einwirkung auf die Faser war nicht bemerkbar.

Bei 5 V$^0/_0$iger Schwefelsäure stiegen in den 6 Fasern Säure und Wasser bis oben.

Beim Filtrierpapierstreif war Konzentration der Säure nach oben, Einwirkung auf die Faser, hellbräuuliche Endzone wahrzunehmen. Das Baumwollzeug wurde angegriffen. Beim Leinwandzeug geschah Konzentration der Säure nach oben, desshalb hier hellbräunliche Färbung. Beim Wollzeug war das eingetauchte Ende und noch etwas darüber hellbräunlich gefärbt. Im Seidenzeug und Pergamentpapier stiegen Säure und Wasser bis oben. Beim Seidenzeug wurde die Säure konzentrierter, nach oben zu wurde die Faser angegriffen, zeigten sich bräunliche und violette Zonen wie bei der 1 V$^0/_0$igen Schwefelsäure. Beim Pergamentpapier geschah keine Einwirkung der Säure auf die Faser.

Bei 10 V$^0/_0$iger Schwefelsäure stiegen in den sechs Fasern Säure und Wasser bis oben. Filtrierpapier, Baumwoll- und Leinenzeug färbten sich durch Konzentration der Säure zu oberst hellbraun. Wollzeug färbte sich hellbräunlich im eingetauchten Teile und darüber;

bei Seidenzeug war Konzentration der Säure nach oben, zu oberst desshalb eine hellbraune, darunter eine 9,3 cm. lange violette Zone. Pergamentpapier blieb farblos.

Es wandern also Salzsäure und Schwefelsäure in allen Verdünnungen mit dem Wasser bis zu oberst in den sechs verschiedenen zur Anwendung gekommenen Fasern.

Mit ebendenselben Fasern und mit verschieden verdünnten Ätzkalilösungen angestellte Capillarversuche ergaben folgende Resultate, wobei die nötige Prüfung auf Alkali mit Curcuma und rotem Lakmus geschah:

Bei 1%iger, 0,5 und 0,125%iger Ätzkalilösung stiegen in den sechs Fasern Ätzkali und dest. Wasser gleich hoch.

Bei 0,031%iger Ätzkalilösung wurden auf dem Filtrierpapier 15 cm. hoch Curcumapapier gebräunt, Rotlakmuspapier gebläut. Weiter hinauf, nämlich 23,7 cm. hoch wanderte nur Wasser. Zu oberst war ein 0,3 cm. breiter gelblicher Rand. In Baumwoll- und Leinenzeug stiegen Alkali und Wasser gleich. Auf dem Wollzeug gaben Curcuma und Rotlakmuspapier nur 1,8 cm. hoch Farbveränderung, darüber nichts mehr. Das Wasser stieg 7,5 cm. hoch. — Auf dem Seidenzeug reagierten die beiden Papiere nur in 2 cm. langer Zone über der Eintauchslinie, auf Pergamentpapier nur auf dem eingetauchten Ende.

Bei 0,0078%iger Ätzkalilösung färbten sich im Filtrierpapierstreif die beiden Reagenspapiere nur auf dem eingetauchten Ende, darüber nicht mehr.

Auf Baumwollzeug wurde Curcumapapier auf dem eingetauchten Ende hellbräunlich, Rotlakmuspapier hellviolettlich.

In Leinwandzeug, Wollzeug, Seidenzeug und Pergamentpapier stieg das Ätzkali gar nicht mehr, reagierten desshalb weder Curcuma- noch Rotlakmuspapier.

Bei 0,0019%iger Ätzkalilösung, welche selbst nicht mehr auf die beiden Reagenspapiere reagierte, verhielten sich alle sechs Fasern indifferent.

Aus Ätzkalilösungen stiegen bis zu gewisser Verdünnung Ätzkali und dest. Wasser gleich hoch, von welcher Verdünnungsgrenze an aber das Ätzkali hinter dem Wasser zurückblieb und zwar um so mehr, je verdünnter die Lösung. Die Natur der Faser hat einen Einfluss.

Bei Capillarversuchen mit verschieden verdünnten Ammoniaklösungen zeigten sich in den sechs Versuchsstreifen Spuren von Ammoniak noch bei der grössten Verdünnung. Das freie Ammoniak hat ein ganz eminentes Steig-, also Capillarwanderungs-Vermögen. Bei Anwendung von verdünnten Jodkaliumlösungen zeigte sich bei einem Gehalte von 1,95 Milligramm JK in 100 cc, also einem absoluten Gehalte von $\frac{1,9}{100,000}$ auf der einen wie auf der anderen der sechs Fasern nach dem Capillarversuche keine Reaktion auf Jodkalium oder freies Jod, während bei einem Gehalte von 15,62 mgr. in 100 cc., entsprechend $\frac{1,5}{10,000}$ absolutem Gehalte, zwar auf Filtrierpapier, Wollzeug und Pergamentpapier keine, auf Baumwollzeug aber zu oberst rotviolette, auf Leinenzeug ein wenig violettliche und auf Seidenzeug s. s. hell violettliche bis sogar dunkelblaue Färbung durch Betupfung mit Stärkekleister plus verdünnte Schwefelsäure eintrat.

Jodkalium verhielt sich somit bei den Capillarversuchen als eine ziemlich lockere, Jod freigebende Verbindung, wobei die Natur der Faser eine Rolle spielt.

Da mir das Capillarverhalten der beiden mir zur

Verfügung stehenden Proben chemisch reinen Jodkaliums sonderbar erschien, so stellte ich neue Versuche, wiederum mit reinen Fasern mit einer dritten Probe chemisch reinen Jodkaliums an, wobei das frühere Resultat bestätigt wurde. Die mit den verschiedenen Fasern erhaltenen Capillarzonen waren folgende:

Filtrierpapier: 17,1 cm. farblos mit rötl. Hochschein. – 0,4 im durchscheinenden Licht farblos, im reflekt. Licht Rosahochschein. – 1,2 Rosahochschein. – 3,1 hell rosa. – 0,5 fast farblos. – 0,05 gelblich. – Totalsteighöhe 22,35 cm.

Baumwollzeug: 6 cm. gelblicher Schein. – 2,9 farblos. – 0,7 gelbbraun steif. – Tsth. 9,6 cm.

Leinenzeug: 3,5 gelblicher Schein – 10,3 farblos. – 4,3 gelbrötlicher Schein. – 1,5 hell rosarötl. – 0,6 rosa. – 2,6 hell rosa. – 2,1 bräunlichrosa steif. – 0,7 gelbbraun. - Tsth. 25,6 cm.

Wollzeug: 15,6 farblos. – Tsth. 15,6 cm.

Seidenzeug: 4,5 cm. gelbl. Hochschein. – 8,65 s. s. hellgelbl. – 1,7 rötlich citronengelb. – 0,2 lebhaft braunrot. – 1,2 gelblich-weiss. – 2,2 braunrot. – 0,3 braunrotorange. – 0,6 goldgelb, oben steif. - Tsth. 19,35 cm.

Pergamentpapier: 4,3 farblos. – 0,7 rötlichbräunlich. Tsth. 5 cm.

Bei Capillarversuchen mit Kaliumnitrit zeigte sich erst bei einer Verdünnung von 0,03 Milligramm auf 100 cc., also bei einem absoluten Gehalte von $\frac{1}{3\cdot276,800}$ mit Jodkaliumstärkekleister plus verdünnte Schwefelsäure nichts mehr auf Woll- und Seidenzeug, sowie auf Pergamentpapier, während bei Filtrierpapier, Baumwoll- und Leinenzeug zu oberst noch ein blauer Rand entstand.

Bei mit Ka- Li- und Baryumverbindungen erhaltenen Capillarstreifen kann natürlich mit Hilfe des Flammenspektrums reagiert werden.

Noch weniger als $\frac{9}{1000;000}$ eines Milligramms Lithiumcarbonat werden durch den Spektralapparat erkannt. Lithium zeigt $\frac{1}{27}$ der Empfindlichkeit der Natriumreaktion. Die Kaliumreaktion ist erheblich weniger empfindlich als die Natrium- und Lithiumreaktion weil das Auge für das äusserste Rot wenig empfindlich ist. Die Empfindlichkeit für Kalium ist nur $\frac{1}{3000}$ der für Natrium.

Wichtig allein ist die Linie α des Kaliums, eine scharfe rote Linie. Bei Strontiansalzen ist die Empfindlichkeit nur $\frac{1}{180}$ der für Natrium. Noch $\frac{6}{100,000}$ Milligramm Chlorcalcium kann leicht und sicher nachgewiesen werden. Von Baryum wird noch weniger als $\frac{1}{1000}$ Milligramm angezeigt, was $\frac{1}{3000}$ der Empfindlichkeit für Natrium gleichkommt.

Bei einem Gehalte von nur 1,95 mgr. Chlornatrium in 100 cc. dest. Wasser zeigte sich beim Zusatz von Silbernitratlösung zum wässerigen Auszuge der oberen Zone eine kaum wahrnehmbare leiseste Opalisierung, in den Auszügen der mittleren und unteren Zone nichts. Bei weiterer Verdünnung reagierten auch die obersten Zonen nicht mehr. Natürlich liesse sich bei Anwendung von noch viel verdünnteren Lösungen das Capillarsteigen des Chlornatriums mit Hilfe der Spektralanalyse durch das Flammenspektrum nachweisen, reicht doch nach Bunsen und Kirchhoff $\frac{1}{3000,000}$ Gramm Natrium zur Gelbfärbung der Flamme, respektive zur Erkennung der gelben Natriumlinie hin, aber freilich nur, wenn keine fremden Flammen färbenden Stoffe zugegen sind, weil sonst die Empfindlichkeit der Reaktion merklich geringer wird. Zu bedenken ist, dass nur selten in glühender atmosphärischer Luft eine und zwar ganz deutliche Natriumreaktion fehlt.

Indem ich nun zur Besprechung der Empfindlichkeit der Capillaranalyse gegenüber Aluminiumsalzlösungen übergehe, von welchen ich als Beispiel das Aluminiumchlorid, siehe Textbeleg 1, IX, Seiten 257 bis 262 gewählt habe, erinnere ich daran, dass ich das hier angewandte hochempfindliche Reagens auf die geringsten Spuren von Thonerde schon 1866 der physikalisch chemischen Sektion der Schweizerischen Naturforscherversammlung in Neuchâtel unter dem Titel:

„Über eine neue fluorescierende Substanz aus dem Kubaholze“ vorgelegt hatte [1]). Eine Fortsetzung meiner Arbeit teilte ich am 11. und 25. März 1868 unserer Naturf. Gesellschaft [2]) mit: „Über eine fluorescierende Substanz aus dem Kubaholze und über eine neue Methode der Analyse mit Hilfe der Fluorescenz“ [3]).

Ich hatte damals gezeigt und seither in Tausenden von Versuchen bestätigt, dass die durch Zusatz von Morinlösung zu Thonerdesalzlösung bewirkte schöne grüne Fluorescenz schon bei ausserordentlicher Verdünnung der letzteren sichtbar ist. Die thonerdefreien alkoholischen Auszüge des Kubaholzes (morus tinctoria) fluorescieren nicht. Wenn sie aber unter Zusatz einer Säure mit einer Thonerdesalzlösung versetzt werden, dann erscheint prachtvoll grüne Fluorescenz. Der aus dem Auszuge des Kubaholzes durch ein Thonerdesalz unter Abstumpfung von dessen Säure erhaltene gelbe Niederschlag, der sogenannte Kubaholzthonerdelack, löst sich in salzsäurehaltigem Alkohol zu einer prachtvoll grünfluorescierenden Flüssigkeit auf. Die empfindlichste Methode, um in höchst verdünnten Lösungen das Morin nachzuweisen, ist die, dass man nach Zusatz von etwas Thonerdesalzlösung den durch eine Brennlinse in die Flüssigkeit geworfenen Lichtkegel beobachtet. $\frac{1}{6000}$ Milligramm Morin, gelöst in 1 cc. verdünnten Alkohols, kann an der grünen Färbung des Lichtkegels erkannt werden. Die empfindlichste Methode, um Spuren von

---

[1]) Siehe Verhandlungen der Basler Naturforsch. Gesellschaft 1867, IV. Teil, IV. Heft, S. 736—744.

[2]) Siehe Verhandlungen 1868. V. Theil I. Heft, Seiten 111 bis 133.

[3]) Siehe Erdmann's Journal für praktische Chemie, 1867, 101, S. 408, sowie 1868. — Poggendorff's Annalen, Bd. 131, 1867, sowie 1868, Band 134. — Zeitschrift für analytische Chemie VII. Jahrgang 1868, Seite 195.

Thonerde nachzuweisen, ist umgekehrt die, dass man zu deren Lösung etwas Morinlösung setzt und in gleicher Weise die Fluorescenz beobachtet. Noch $\frac{1}{600}$ Milligramm Thonerde als Salz in einem Kubikcentimeter Wasser gelöst, lässt sich an der grünen Fluorescenz entdecken. Bei Anwendung eines einzigen Kubikcentimeters Alaunlösung mit nur 0,00012 Gramm Alaun, also bei einem absoluten Gehalte von $\frac{1}{10000}$, zeigte sich im zerstreuten Tageslichte deutliche grüne Fluorescenz, bei Anwendung eines Brennglases ein sehr deutlich grüner Lichtkegel. Noch bei einem absoluten Gehalte von $\frac{1}{80000}$ zeigte sich bei Anwendung des Brennglases eine Spur von Fluorescenz. Bei Anwendung von 100 cc. einer hochverdünnten mit etwas Morinlösung versetzten in einem Quevenne'schen Crêmometercylinder befindlichen Alaunlösung von nur $\frac{1}{500000}$ Gehalte zeigte sich schwache Fluorescenz. Alkali- und Erdalkalisalzlösungen verhindern die durch Morin verursachte Fluorescenz der Thonerdesalze nicht. Dasselbe negative Resultat hatte ich, auch schon vor langer Zeit, für die seltener vorkommenden Oxyde Berylliumoxyd (Beryllerde), Thordioxyd (Thorerde), Zirkondioxyd (Zirkonerde), Yttererde, Cersesquioxyd, Lanthanoxyd und Didymoxyd gefunden. Letztes Jahr war Herr Prof. Treadwell in Zürich, dem ich hier nochmals meinen wärmsten Dank ausspreche, so überaus freundlich, mir von ihm selbst bereitetes chemisch reines Material von seltenen Erden zur Disposition zu stellen, mit welchem ich meine früheren Resultate vollständig bestätigen konnte. Bei meinen Capillarversuchen mit verschieden stark verdünnten Thonerdesalzlösungen prüfte ich sowohl diese wie auch die damit erhaltenen Capillarstreifen auf ihre grüne Fluorescenzreaktion mit Morin. Die Lösung des Aluminiumchlorids wurde in der Weise geprüft, dass alkoholische Morinlösung zugesetzt wurde. Trat keine grüne Fluorescenz ein, so wurde tropfenweise verdünnte Ammoniaklösung zugesetzt, um etwaigen beeinflussenden Salzsäureüberschuss zu neutralisieren. Zur scharfen Beobachtung der eintretenden Fluorescenz wurde das Bechergläschen oder das Uhrglas mit der zu prüfenden Flüssigkeit auf ein mattes schwarzes Papier gestellt. Zur Beobachtung der Streifen hingegen wurden diese in die Vertiefung einer schwarzen Photographiecüvette gelegt, die alkoholische mit etwas Salzsäure versetzte Morinlösung über ihre ganze Länge getropft und scharf beobachtet, in welchem Teile des Streifs grüne Fluorescenz auftrat. Auch die geringste grünliche Färbung im reflektierten Lichte konnte beobachtet werden.

Bei Anwendung einer Lösung, welche in 100 cc. nur 0,03 Milligramme Aluminiumhydroxyd von C. A. F. Kahlbaum ($Al^2O^3 + 3^2/_3 H^2O$) enthielt und mit alkoholischer Morinlösung geringe Fluorescenz gab, zeigte sich auf den erhaltenen Capillarstreifen aus Filtrierpapier und Baumwollzeug beim darauftropfen von alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung auf ersterem sehr geringe grünliche Fluorescenz, auf letzterem ein Hochschein.

Noch bei einer Verdünnung von 0,0009 Milligramm des Hydroxyds in 100 cc., welche mit alkoholischer Morinlösung eine höchst geringe Fluorescenz gab, zeigte sich bei der Reaktion auf Filtrierpapier eine ungemein geringe Fluorescenz, auf Baumwollzeug nur ein Hochschein, bei einer Verdünnung von 0,0001 Milligramm des Hydroxyds in 100 cc., welche mit alkoholischer Morinlösung nur noch eine ungemein geringe spurenweise Fluorescenz gab, auf Filtrierpapierstreif sowohl wie auf Baumwollzeug nur noch ein Hochschein, bei einer Verdünnung endlich von 0,00005 Milligramm Hydroxyd in 100 cc., welche eine ungemein geringe Fluorescenzspur mit alkoholischer Morinlösung gab, auf beiden Fasern gar nichts mehr.

Von den Versuchen mit Eisenlösungen (Textbeleg 1, X, 262 bis 269) hebe ich hier nur die mit Ferro- und Ferricyankalium hervor.

Bei einem zwei Stunden dauernden Capillarversuche unter Luftverdünnung mit einer noch gelblich scheinenden Ferrocyankaliumlösung, welche in 100 cc. 7,8 Milligramme Ferrocyankalium enthielt, somit einen absoluten Gehalt von $\frac{7{,}8}{100000}$ besass und mit Ferrichlorürlösung in dicker Schicht eine grüne Färbung gab, zeigten die Capillarstreifen aus Filtrierpapier und Baumwollzeug mit Ferrichlorürlösung nachher nur an den Randfasern blaugrünliche Färbung, das Baumwollzeug auch zu oberst eine blaue Zone, während das Wollzeug nur unten grüne, das eingetauchte Seidenende blaue, Pergamentpapier hingegen keine Färbung gab. Erst bei einer Verdünnung von 1,95 Milligramm auf 100 cc. Flüssigkeit, bei einem absoluten Gehalte von $\frac{1{,}9}{100000}$ erschien mit Ferrichlorürlösung betropft auf Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Wollzeug keine Färbung mehr, beim Seidenzeug nur noch eine grünliche im eingetauchten Ende.

Bei einem wie gewohnt 24 Stunden dauernden Capillarversuche mit einer Lösung von 0,39 Milligrammen Ferricyankalium in 100 cc., also mit $\frac{3{,}9}{100000}$ absolutem Gehalte, gab nach dem Versuche die zur Reaktion verwandte Ferrosulfatlösung auf dem Filtrierpapierstreif zu oberst blaue, auf dem Baumwollzeug zu oberst blaugrüne, auf dem Leinenzeug an den Rändern bis oben bläuliche Färbung mit blauem Rande, während das Wollzeug grün, das Seidenzeug bläulich bis blau und das Pergamentpapier nicht mehr gefärbt wurden. Bei einem Gehalte der Lösung von nur noch 0,2 Milligramm in 100 cc., also bei einem absoluten Gehalte von blos $\frac{2,4}{10000000}$, reagierte die Ferrosulfatlösung auf Filtrierpapier, Baumwoll- und Wollzeug, sowie auf Pergamentpapier nicht mehr, während das Seidenzeug oben s. hell bläulich, das Leinenzeug von bläulichem Schein und oben blau wurde.

Bei einer Verdünnung von 0,061 Milligramm Ferricyankalium in 100 cc., also bei einem absoluten Gehalte von $\frac{6}{100000000}$, gab das Reagens auf Filtrierpapier, Leinen-, Woll- und Seidenzeug, sowie auf Pergamentpapier nichts mehr, auf Baumwollzeug nur zu unterst eine Spur von bläulich. Bei einer Verdünnung aber von 0,03 Milligramm in 100 cc., also bei einem absoluten Gehalte von $\frac{3}{100000000}$, erschien auf allen sechs Fasern keine Spur von Reaktion mehr.

Bei Capillarversuchen mit Manganosulfatlösungen (XI), bei welchen ich mit Schwefelammonium auf die Capillarzonen reagierte, erhielt ich: bei einer Verdünnung von 62,5 Milligramm in 100 cc., also einem absoluten Gehalte von $\frac{1}{1600}$, auf Pergamentpapier keine, auf Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug zu oberst fleischrötliche Färbung, auf Wollzeug nur zu oberst fleischrötlichen Schein, bei einer Verdünnung von 31,25 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{3200}$) auch auf Seide nichts mehr, bei einer Verdünnung von 15,6 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{6400}$) auch keine Reaktion mehr auf Wolle, bei einer Verdünnung von 7,81 Milligramm (absoluter Gehalt $\frac{1}{12800}$) ebenfalls keine Färbung mehr auf Baumwolle, während noch bei einer Verdünnung von 0,97 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{102400}$) mit Schwefelammonium auf dem Filtrierpapierstreif zu oberst eine sehr deutliche Schwefelmanganfärbung und auch auf dem Leinenzeug zu oberst ein fleischrötlicher Hochschein sich zeigte. Erst bei einer nochmals so starken Verdünnung wurde keine Reaktion auf Mangan mehr sichtbar.

Nickelsulfatlösung (XII) von der Verdünnung 3,9 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{3,9}{100000}$) gab Capillarstreifen, von welchen die aus Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie Pergamentpapier noch beim Betupfen mit Schwefelammonium reagierten, während auf Wollzeug keine Färbung mehr erschien. Bei einer Verdünnung von 1,95 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1,9}{100000}$) erschien, nach Anstellung des Capillarversuchs während 24 Stunden unter Luftdruck noch Färbung durch Schwefelammonium auf Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie auf Pergamentpapier, keine aber auf Wollzeug, nach Operieren bei Luftverdünnung auf alle sechs Fasern keine Färbung mehr.

Nach Capillarversuchen mit verschieden verdünnten Lösungen von Kupfersulfat (XIII) gaben Schwefelammonium oder Ferrocyankalium auf den sechs verschiedenen Medien: bei einer Verdünnung von 0,976 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{102400}$) keine Reaktion mehr auf Wolle, wohl aber auf den andern Fasern; bei einer Verdünnung von 0,244 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{409600}$) nur noch eine Reaktion auf Filtrierpapier, Baumwoll- und Leinenzeug; bei einer Verdünnung von 0,015 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{1}{6553600}$) auf keiner Faser mehr.

Mit Bleiacetatlösung (XIV) zeigte sich bei einer Verdünnung von 7,81 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{7,8}{100000}$) auf den Streifen durch Betupfen mit Schwefelammonium noch Färbung bei Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie bei Pergamentpapier; bei Wolle nichts mehr; bei einer Verdünnung von 0,24 Milligramm in 100 cc. (absoluter Gehalt $\frac{2,4}{1000000}$)

ein sehr geringer Hochschein von Capucinfärbung auf Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie auf Pergamentpapier.

Sehen wir uns die Steighöhen der 13 verschiedenen Salzlösungen in den sechs verschiedenen Fasern an, so zeigt Leinenzeug stets die grösste, Pergamentpapier die geringste, Filtrierpapier die zweitgrösste, Seidenzeug die drittgrösste, Baumwollzeug die viertgrösste und Wollzeug die zweitgeringste Steighöhe.

Betrachten wir die Steighöheunterschiede zwischen der geringsten und der grössten Verdünnung, so zeigt sich bei Berücksichtigung des Gesammtresultats mit den 13 verschiedenen Salzlösungen für

1. Filtrierpapier, bei Luftdruck 4 Male ein Gleichbleiben von der geringsten bis zur grössten Verdünnung, 2 Male eine Vermehrung und 7 Male ein Fallen der Steighöhe; bei Luftverdünnung 1 Mal Vermehrung, 2 Male Fallen der Steighöhe;

2. Baumwollzeug, bei Luftdruck 3 Male Gleichbleiben, 3 Male Steigen, 7 Male Fallen; bei Luftverdünnung 1 Mal Steigen, 2 Male Fallen;

3. Leinenzeug, bei Luftdruck 3 Male Gleichbleiben, 3 Male Steigen, 7 Male Fallen; bei Luftverdünnung 1 Mal Steigen, 2 Male Fallen;

4. Wollzeug, bei Luftdruck 5 Male Steigen, 8 Male Fallen; bei Luftverdünnung 2 Male Steigen, 1 Mal Fallen;

5. Seidenzeug, bei Luftdruck 1 Mal Gleichbleiben, 2 Male Steigen, 10 Male Fallen; bei Luftverdünnung 1 Mal Gleichbleiben, 1 Mal Steigen, 1 Mal Fallen;

6. Pergamentpapier, bei Luftdruck 5 Male Gleichbleiben, 7 Male Steigen, 1 Mal Fallen; bei Luftverdünnung 1 Mal Gleichbleiben, 2 Male Steigen.

Aus den von mir vorgenommenen Capillarversuchen mit Salzlösungen geht hervor, dass die Salze mit dem Wasser bis zu oberst emporsteigen. Das spezifische Gewicht scheint keinen Einfluss auf die Steighöhe auszuüben.

Bei einer nochmaligen Reihe von Capillarversuchen mit verschiedenen Salzen, welche ihrer Farbe wegen sehr geeignet sind, damit ihre Steighöhe schon äusserlich auch in hellsten Zonen erkannt werden könne, wurde mir diese Thatsache nochmals bestätigt. Es stiegen mit dem destillierten Wasser zusammen bis zu oberst empor: Nitroprussidnatrium, Kaliumchromat, Kaliumbichromat, Ferro- und Ferricyankalium, Kobaltnitrat, Nickelsulfat, sowie Kupfersulfat. Die gemeinschaftlichen Steighöhen für Wasser und Metallsalze in verschiedenen Fasern waren:

	Filtrierpapier.	**Baumwollzeug.**	**Leinenzeug.**	**Wollzeug.**	**Seidenzeug.**	**Pergamentpap.**
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
Nitroprussidnatrium	22,4	8,7	24,7	12,0	17,3	5,0
Kaliumchromat	22,3	7,45	27,3	11,9	17,55	5,8
Kaliumbichromat	22,4	7,5	27,55	11,7	15,95	4,0
Ferrocyankalium	25,5	10,7	25,25	12,35	18,2	4,0
Ferricyankalium	23,9	9,7	26,85	7,5	17,3	5,5
Kobaltnitrat	26,25	9,0	26,2	7,3	21,8	5,7
Nickelsulfat	20,95	7,25	24,35	4,85	11,95	5,8
Kupfersulfat	19,85	5,2	22,45	4,3	14,45	4,9

Fassen wir zum Vergleiche die Steigkraft der verschiedenen zu meinen Versuchen angewandten festen Körper gegenüber derjenigen ihrer Lösungsmittel in's Auge, so sehen wir folgendes: Bei wässeriger Ätzkalilösung steigen bis zu einer gewissen Verdünnung Ätzkali und destilliertes Wasser gleich hoch; von dieser Verdünnungsgrenze an aber bleibt das Ätzkali hinter dem Wasser zurück, und zwar um so mehr je verdünnter die Lösung ist, wobei die Natur der Faser eine Rolle spielt. Ammoniak hat ein eminentes, dem Wasser nicht nachstehendes Capillarwanderungsvermögen. Salzsäure und Schwefelsäure wandern in ihren verschiedensten Verdünnungen mit dem Wasser in den verschiedenen Fasern bis zu oberst. Die verschiedenen Salze wandern bei allen Verdünnungen ihrer wässerigen Lösungen mit dem Wasser zusammen bis zu oberst. Organische Farbstoffe wandern in mehr und weniger verdünnter alkoholischer Lösung teils gleich hoch wie der Alkohol bis zu oberst, teils aber bleiben sie mehr oder weniger hinter ihm zurück. Dasselbe gilt von mehr oder weniger verdünnten wässerigen Farbstofflösungen. Hiebei spielt die Adsorptionskraft der Fasern eine Rolle. Je grösser dieselbe ist, umsomehr bleibt der Farbstoff hinter dem Lösungsmittel zurück. Bei Mischungen von Farbstoffen machen sich die Steighöhenunterschiede durch die verschieden gefärbten übereinander sich anreihenden Zonen geltend. Bei Bier, Rotwein, Weisswein, Galle etc. wanderten Farbstoff und Wasser in den verschiedenen Fasern gleich hoch. Beim Harne zeigte sich fast immer Färbung bis oben; nur bei sehr hellen Harnen zeigten sich zu oberst über den gefärbten Zonen noch mehr oder weniger langgestreckte farblose Zonen.

Hinsichtlich der anorganischen normalen Salze, wie Kaliumnitrat, Natriumsulfat, Baryumnitrat, Chlorbaryum, Chlornatrium, Chlorlithium, Kaliummonochromat u. s. w. geht aus meinen zahlreichen, bei verschiedenen Temperaturen und mit verschiedenen Capillarmedien angestellten Versuchen hervor, dass eine Zerlegung derselben in Säure und Base nicht stattfindet. Anders verhalten sich die Ammoniaksalze. Nach dem Capillarversuche mit Ammoniak-Nitrat, -Sulfat, -Rhodanhydrat, -Chlorhydrat, -Sulfhydrat, -Acetat, -Oxalat und -Molybdänat wird der Capillarstreif der ganzen Steighöhe entlang durch Auftropfen von blauer Lakmustinktur violettlichrot bis rot. Analog den Ammoniaksalzen verhalten sich die Salze des Anilins und seiner Homologen.

Hochinteressant sind Emil Fischer's und Eduard Schmidmer's Untersuchungen über das Aufsteigen von Salzlösungen im Filtrierpapier[1]). Sie stellten ihre Versuche mit einer 70 cm. langen und 2 cm. weiten Glasröhre an, welche mit 6 cylindrischen je 10 cm. langen und 7 Gramme wiegenden ziemlich fest gedrehten mit der Glaswand und mit einander in inniger Berührung stehenden Rollen aus reinstem Filtrierpapier gefüllt war. Die Glasröhre blieb bei Zimmertemperatur einige Centimeter tief in die Salzlösung so lange eingetaucht bis die 5. Papierrolle nach 3 bis 4 Tagen durch die aufgestiegene Flüssigkeit benetzt war. Nach dem Versuche wurden die einzelnen Rollen analysiert. Die Autoren glauben, dass für die durch reine Papiermasse nur in geringem Grade festgehaltenen Säuren, Basen und Salze die Scheidung hauptsächlich durch die verschiedene Diffusion der gelösten Stoffe bewirkt wird. Sie fanden, dass von zwei Salzen dasjenige rascher in Papier aufsteigt, dessen Diffusionsgeschwindigkeit die grössere ist. In dieser gleichen Weise untersuchten die beiden Experimentatoren auch den Zerfall von Doppelsalzen und ähnlichen Verbindungen in ihren Lösungen, so das Ferro-Ammonium-, Ferro-Kalium- und auch das Nickel-Kalium-Sulfat, welche drei in verdünnter Lösung eine starke, in gesättigter Lösung aber eine nicht mehr erkennbare Dissociation zeigten, was den Schluss Rüdorff's, dass in vollkommen gesättigten Lösungen wahrscheinlich keine Dissociation stattfinde zu bestätigen scheint[2]). Trevor[3]) vertritt die gegenteilige Ansicht. Emil Fischer und Eduard Schmidmer untersuchten auch die Doppelchloride des Quecksilberchlorids mit Chlornatrium, Chlorlithium und

---

[1]) Liebig's Annalen der Chemie, 272. Band.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. 21, 1882.

[3]) Zeitschr. f. physikal. Chemie 7, 468.

Chlorammonium, von welchen die beiden ersteren durch Wasser, aber nicht durch Alkohol gespalten werden, während das letztere auch bei Auflösung in Wasser unzersetzt bleibt[1]. Durch ihre Versuchsmethode bestätigten Fischer und Schmidmer die Resultate von J. von Bemmelen[2]), Rüdorff, Hiltorf[3]) und Raoult[4]), dass die Doppelsalze der Phosphorsäure, des Cyanwasserstoffs und der mehrbasischen organischen Säuren meistens dissociert werden.

L. Reed[5]) fand bei Anwendung der Betupfungsmethode für eine gemischte wässerige Lösung von Kupfersulfat, Ammoniakalaun und Ferrichlorür, dass die mittlere Scheibe alle drei Salze, der erste innere schmale Ring Kupfersulfat und Alaun, der äussere reinen Alaun enthielt. Ich verweise noch auf Bayley[6]), sowie auf Ostwald[7]), welcher die Wirkung des Filtrierpapiers der der porösen Kohle an die Seite stellt.

Ehe ich die Capillarversuche mit unorganischen Substanzen verlasse, wende ich mich zu den hochwichtigen colloïdalen Metallen[8]). Herr Hofrat Dr. Credé, Dresden, hat das lösliche Silber in Salbenform bei septischen und ähnlichen Erkrankungen erfolgreich angewandt und aus seinen Beobachtungen den Schluss gezogen, dass das Silber durch die Haut in das Blut und andere Säfte des Körpers gelangt, mit diesen zirkuliert und so zur Wirkung gelangt. Wird auch das colloïdale Silber in seiner tiefschwarzbraunen wässerigen das Silber scheinbar gelöst enthaltenden Lösung durch geringe Menge von Chlornatrium, welches in allen Körpersäften enthalten ist, in schwammiges Silber verwandelt und ausgeschieden, so ist doch zu bedenken, dass wenn man zur colloïdalen Silberlösung vorerst Eiweiss, Hühnereiweiss oder Blutserum setzt, die Fällung durch Kochsalz nicht oder bei Anwendung grösserer Mengen des Salzes nur teilweise eintritt, dass selbst die das colloïdale Silber sehr leicht fällende Salzsäure ihre Wirkung bei Gegenwart von Eiweiss teilweise verliert. Es schien Herrn Hofrat E. v. Meyer und mir von Interesse das colloïdale Silber, das heisst seine sogenannte wässerige Lösung auf ihr Capillarverhalten zu prüfen. Die mir von Herrn v. Meyer zugesandte Probe gab folgende Resultate.

---

[1]) Siehe auch Rüdorff, Ber. d. deutsch. chem. Ges. 21, 4 und 3044.

[2]) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 12, 1677.

[3]) Pogg. Annalen 106, 516.

[4]) Compt. rend. 99.

[5]) Proc. chem. Soc. 1893, 123, „über die capillare Trennung gelöster Substanzen."

[6]) Journ. Chem. Soc. 1878, 1, 304; Chem. News 37, 211 und Lloyd, Chem. News 51, 51.

[7]) Lehrbuch der allgemeinen Chemie, 2. Auflage, I. Band, 1096.

[8]) Zur Kenntniss des colloïdalen Silbers von A. Lottermoser und E. von Meyer, Journ. f. prakt. Chemie, neue Folge, Band 56, 1897. — II. Mitteilung von Denselben, Journ. f. prakt

Nach dem ersten $^1/_4$ Stunde dauernden Capillarversuche mit der wässerigen Lösung, welche 1 $^0/_0$ig war, sahen die 3 cm. langen eingetauchten Enden beim Filtrierpapier grau, beim Baumwollzeug graulichgelblich, beim Leinenzeug bräunlichgrau, beim Wollzeug lebhaft grau, beim Seidenzeug bräunlichgelb und beim Pergamentpapier sehr hellgraulich aus. Die eingetauchten sechs Enden färbten sich durch Betupfen mit Schwefelammoniumlösung braun. Die eigentlichen Steighöhen über der Eintauchslinie zeigten folgende von unten an gezählte Zonen:

Chemie 57, 1898. — Zur Kenntniss der colloïdalen Metalle Bismuth und Kupfer von A. Lottermoser, Journ. für prakt. Chemie, neue Folge, Band 59, 1899. — Angaben über das Verhalten des colloïdalen Silbers von Carey Lea, Amer. Journ. science, 37, 38, 41. — E. A. Schneider, Berichte der deutsch. Chem. Ges. 24, 3370; 25, 1440. – Schneider & Barus, Zeitschr. f. physikal. Chemie 8, 278. — Muthmann, Ber. d. d. Chem. Ges. 20, 983.

Bei Filtrierpapier: 1,7 cm. lebhaft blau. – 5,5 graulichviolettlich. – 5,3 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Totalsteighöhe 12,6 cm. — Durch Schwefelammonium wurde der Streif 10,5 cm. hoch braun, darüber bis oben hellbräunlich, was beweist, dass das Silber bis oben gestiegen war; der alleroberste gelbliche Rand aber rührte von Spur von Eisen her.

Bei Baumwollzeug: 1,5 cm. graulichgelblich. – 1,8 farblos. – 0,1 gelblicher von Eisen herrührender Rand. — Tsth. 3,4 cm. — Durch das Reagens wurde der Streif bis oben bräunlich, die Eisenzone schwarz.

Bei Leinenzeug: 0,3 cm. graubraun. – 2,6 grau mit bräunlichem Schein. – 10,6 farblos. — Tsth. 13,5 cm. — Durch das Reagens entstand nur 5,5 cm. hoch Bräunung, darüber keine Färbung mehr. Das Silber stieg somit nur 2/5 so hoch wie das Wasser.

Bei Wollzeug: 0,5 cm. lebhaft grau. — Durch das Reagens wurde diese Totalsteighöhe schwarzbraun, während die oberste Eisenrandzone schwarz wurde.

Bei Seidenzeug: 0,6 cm. olivegelbbraun. – 8,8 farblos. — Tsth. 9,4 cm. — Beim Betupfen mit dem Reagens zeigte sich nur 0,3 cm. hoch schwarze Färbung, darüber nichts mehr.

Bei Pergamentpapier war über das eingetauchte Ende nichts emporgestiegen.

Bei dem zweiten einstündigen Versuche mit derselben Lösung sahen die 3 cm. langen eingetauchten Enden beim Filtrierpapier hellgrau, beim Baumwollzeug sehr hellockergelblich, beim Leinenzeug ockerbräunlich, beim Wollzeug lebhaft grau, beim Seidenzeug graulich und beim Pergamentpapier nur graulich scheinend aus. Die eingetauchten Enden reagierten mit Schwefelammonium wie nach Versuch 1. Die Capillarzonen über den Eintauchslinien waren folgende:

Bei Filtrierpapier: 1,2 cm. lebhaft grau. – 5,9 graulichviolettlich. – 8 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Totalsteighöhe 15,2 cm. — Mit dem Reagens entstund 10,2 cm. hoch braune, darüber bis oben hellbräunliche Färbung, während der oberste Eisenoxydrand schwarz wurde.

Bei Baumwollzeug: 2,1 cm. s. hellockergelblich. – 2,3 farblos. — Tsth. 4,4 cm. — Mit dem Reagens entstund bis oben bräunliche, in der obersten 0,1 cm. breiten Eisenzone schwarze Färbung.

Bei Leinenzeug: 0,7 cm. ockerbräunlich – 0,7 bräunlicholivegrünlich. – 3,5 olivegelbgrünlich. – 13 farblos. — Tsth. 17,9 cm. — Mit dem Reagens färbte sich der Streif 0,5 cm. hoch dunkelbraun, darüber 5,5 cm. bräunlich, weiter hinauf nicht mehr. Das Silber war nur etwas mehr als 3/10 so hoch wie das Wasser gestiegen.

Bei Wollzeug: 1,3 cm lebhaft grau, welche Totalsteighöhe durch das Reagens schwarzbraun wurde.

Bei Seidenzeug: 0,3 cm. dunkelbraun. – 0,8 s. h. graulich. – 10,4 farblos. — Tsth. 11,5 cm. — Nur 0,35 cm. hoch geschah durch das Reagens schwarze Färbung, darüber keine Reaktion mehr, so dass also das Silber nur 0,35 cm. gegenüber 11,5 cm. für das Wasser gestiegen war.

Bei Pergamentpapier war über dem Eingetauchten nichs von Emporsteigen wahrnehmbar.

Somit ergab sich gleiche Steighöhe für Silber und Wasser in Filtrierpapier, Baumwolle und Wolle, nämlich in Filtrierpapier nach 1/4-stündigem Capillarversuche 12,6 nach 1-stündigem Versuche 15,2 cm. hoch, in Baumwollzeug nach 1/4-stündigem Versuche 3,4, nach 1-stündigem Versuche 4,4 cm. hoch, in Wollzeug nach 1/4-stündigem Versuche 0,5, nach 1-stündigem Versuche 1,3 cm. hoch, während das Silber in Leinen- und Seidenzeug lange nicht so hoch wie das Wasser stieg, nämlich in Leinenzeug nach 1/4 Stunde nur 5,5 cm. hoch gegenüber dem Wasser mit 13,5 cm. Steighöhe, nach 1 Stunde nur 6 cm. hoch gegenüber dem Wasser mit 17,9 cm. Steighöhe, in Seidenzeug nach 1/4 Stunde nur 0,3 cm. hoch gegenüber Wasser mit 9,4, nach 1 Stunde nur 0,35 cm. hoch gegenüber Wasser mit 11,5 cm. Steighöhe. Es wäre sehr interessant die Capillarversuche mit den medizinisch so hochwichtigen colloïdalen Metallen fortzusetzen.

Ich komme nun zur Capillaruntersuchung der Getränke, Nahrungsmittel und Gewürze.

In erster Linie fassen wir das gewöhnliche Trinkwasser in's Auge, welches bekanntlich eine im Verhältnisse zum Prozentgehalte sehr geringe Menge normaler fester Bestandteile und zwar mineralischer enthält. Das baslerische zu ökonomischen Zwecken dienende Wasser zum Beispiele enthält nach meinen Untersuchungen¹)

---

¹) Siehe „über die chemische Beschaffenheit von Basel's Grund-, Bach-, Fluss- und Quellwasser mit besonderer Berücksichtigung der sanitarischen Frage," Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, 1867, IV. Teil, IV. Heft und „einige Angaben über die Mineralbestandteile der Basler Trinkwasser," Vortrag gehalten in der Sitzung der Basler Naturforschenden Gesellschaft vom 29. Mai 1872, Verhandlungen 1875, VI. Teil, II. Heft.

folgende Gesammtmenge fester Stoffe in 1000 cc.: A. Grundwasser Grossbasels, I. Lochbrunnen: 0,652—1,542 Gramme, II. Sodbrunnen im Birsigthale: 0,307—1,160 gr., III. Sodbrunnen auf den Höhen rechts und links des Birsigthals: 0,436—1,171 gr.; B. Grundwasser Kleinbasels: 0,121—1,333 gr.; C. von Auswärts in die Stadt geleitete Quellwasser: Angensteiner Quellen 0,231 bis 0,269 gr., alte Grellingerquellen 0,256—0,428 gr., Bottmingerquellen 0,368—0,382 gr., St. Margarethenquellen 0,320—0,392 gr., vereinigte 0,356--0,384 gr., Steinenwasserwerk 0,388 gr., Spalenwerkquellen 0,316—0,364 gr., vereinigte 0,351—0,394 gr., Riehenquellen 0,399 bis 0,441 gr., vereinigte 0,425 gr.; D. Grundwasser Birsfeldens 0,304—0,820 gr.; E. Fluss- und Bachwasser: Rheinwasser 0,179—0,242 gr., Birswasser 0,205 bis 0,234 gr., Birsigwasser 0,273—0,298 gr., Rümelinbachwasser 0,319 gr., Gewerbeteich Kleinbasels, Kanal der Wiese 0,136 gr., Wiesewasser 0,052—0,072 gr.

Was die organischen Stoffe in den Wässern anbetrifft, so sind dieselben in den nicht verunreinigten normalen Trinkwässern nur spurenweise vorhanden, während ihre Menge bei den durch Jauche-, Abortgruben oder andere Infektionsheerde verunreinigten eine chemisch leicht nachweisbare, sogar quantitativ bestimmbare wird, oft schon durch die bei dicker Schicht zu beobachtende gelbliche bis braungelbe Färbung des Wassers bemerkbar ist, von den Fällen gar nicht zu reden, wo Trübung durch organische Verunreinigungen vorhanden ist. In den städtischen Bodenwässern sind es organische, aus Infektionsheerden stammende Fäulnissprodukte, welche das Wasser verunreinigen, auf offenem Felde aber, frei vom Einflusse der sogenannten Kultur, falls nicht durch Viehwaiden eine Verunreinigung stattfindet, sind es Produkte der Verwesung, Humusstoffe, sehr verschiedener

Natur. Es sind Verbindungen der an Alkalien, Ammoniak oder alkalische Erden gebundenen Humussäuren, der Ulmin-, Humin- und Geïnsäure, der schon von Berzelius so benannten Quellsäure und Quellsatzsäure. Dampft man eine genügende Menge des solche organischen Stoffe enthaltenden Wassers ein, so erhält man bei stärkerem Erhitzen des Rückstandes Bräunung bis Schwärzung. Dampft man, wie ich es bei unseren Baslerwässern gethan hatte, etwa 6 Liter derselben ein, so erhält man beim Auszug des Rückstandes mit absolutem Alkohol, wenn Verunreinigung vorliegt, einen mehr oder weniger stark gelblich gefärbten Auszug, der beim Verdampfen gelblichen bis braunen Rückstand hinterlässt und auf Capillarstreifen charakteristisch gefärbte Zonen giebt. Nur bei reinen Wässern ist der alkoholische Auszug farblos, keine oder nur Spuren von gefärbten Capillarzonen gebend und einen weissen Rückstand beim Verdampfen hinterlassend, der nur aus mineralischen Bestandteilen, Chlorverbindungen und Nitraten des Calciums, Magnesiums, Kaliums und Natriums besteht.

Das organische Stoffe enthaltende Wasser selbst gibt direkt schon Zonen, gelbliche bis bräunlichgelbliche und sogar braune, welche sich von der viel höher im Streif gelegenen Eisenzone durch ihre Brennbarkeit unterscheiden. Bei starker Verunreinigung des Wassers durch stickstoffhaltige organische Körper kann man beim Erhitzen der Capillarstreifen mit Natronkalk ähnlich wie bei den mit Rohpetroleum erhaltenen Streifen durch das sich entwickelnde Ammoniakgas ihre Anwesenheit konstatieren. Auch die neben den organischen Stoffen in verunreinigten Wässern auftretenden Nitrite lassen sich, wenn ihre Menge erheblich und nicht blos spurenweise ist, in den Capillarstreifen, besser freilich im Wasser selbst durch die bekannte schon von Schœnbein angegebene Reaktion mit Jodkaliumstärkekleister und verdünnter Schwefelsäure durch die damit entstehende hellviolettliche bis blaue Färbung nachweisen. Angeregt durch Schœnbein's Untersuchungen über die Bildung der Nitrite und Nitrate „über die Nitrifikation“ [1]) habe ich schon Anfangs der sechziger Jahre, gewiss als einer der frühesten, wenn nicht zum ersten Male, bei meinen Untersuchungen über die Grund-, Bach-, Fluss- und Quellwässer Basel's die Gebrauchswässer nicht nur auf Nitrate, sondern auch stets auf die so hochwichtigen Nitrite, die salpetrigsauren Salze, geprüft [2]). Bei meinen damaligen und seitherigen zahlreichen Untersuchungen hat sich ergeben, dass reine Quellwässer höchstens eine schwache Reaktion auf Nitrite geben, meist nur eine spurenweise oder gar keine. Die schon im Regenwasser enthalten gewesene Menge von salpetrigsauren Salzen und diejenige, welche das durch den Boden rieselnde Wasser aus diesem aufnimmt, wird nach und nach durch den im Wasser gelöst enthaltenen Sauerstoff und namentlich beim Durchrieseln durch das Gerölle oder die Poren des Erdbodens durch den Sauerstoff der Bodenluft (auch durch den Sauerstoff des Eisenoxyds) zu salpetersauren Salzen oxydiert, wesshalb wir in solchen bei ihrem Laufe durch den Boden nicht infizierten Wässern wohl Salpetersäure, aber keine oder nur Spuren von salpetriger Säure, nur der Verwesung entgangene Reste antreffen. Wenn aber Grundwasser durch mit organischen Stoffen imprägnierten Boden fliesst, dann werden diese die im Wasser gelösten Nitrate zu Nitriten, teilweise noch weiter reduzieren und wir treffen dann in solchen verunreinigten Wässern eine mehr oder weniger starke Menge von Nitriten und oft gar keine Nitrate an. Durch organische Fäulnissstoffe kann freilich die salpetrige Säure noch weiter reduziert werden. Ich bleibe auch heute noch bei meiner entschiedenen Ansicht von 1866, dass die Anwesenheit von Nitrit das Zeichen der chemischen Thätigkeit, respektive der Beweglichkeit der Atome der im Wasser enthaltenen organischen Stoffe ist, dass die Nitrite stets als Zwischenstufe eines, sei es pro-, sei es regressiven chemischen Umwandlungsprozesses zu betrachten sind.

---

[1]) Siehe Verhandlungen der Naturf. Gesellsch. in Basel, III. T. II. Heft, 1861, S. 177—220, siehe auch meine Untersuchungen „über die Salpeterbildung,“ ebendaselbst S. 255—268.

[2]) Siehe Goppelsröder: „Über die chemische Beschaffenheit von Basel's Grund-, Bach-, Fluss- und Quellwasser, mit besonderer Berücksichtigung der sanitarischen Frage.“ Der Naturf. Gesellsch. in Basel bei Anlass der Feier ihres fünfzigjährigen Bestehens gewidmet. Besonders Abschnitt V. Reaktion auf salpetrige Säure und auf Salpetersäure, S. 670—678. Ein Résumé meiner Arbeit hatte ich im Frühjahre 1866 der Basler Medizinischen Gesellschaft, im Sommer der physikalisch-chemischen Sektion der Schweizerischen Naturforscherversammlung in Neuchâtel vorgelegt. — Siehe auch Goppelsröder: „Schwankungen im Gehalte der Trinkwässer an Salpetersäure und über deren Menge in den atmosphärischen Niederschlägen.“ Zeitschrift für analytische Chemie, Jahrgang IX, II. Heft, S. 177, 1870. — Periodische Bestimmungen des Salpetersäuregehaltes in Regenwasser-, Quell-, Fluss- und Seewässern. Kolbe's Journal für, praktische Chemie, 1871, 4. Bd., S. 112. Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1871, S. 276. — Beitrag zur Chemie der atmosphärischen Niederschläge mit besonderer Berücksichtigung ihres Gehaltes an Salpetersäure. Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1871, X. Jahrgang, 3. Heft und XI. Jahrgang 1872, S. 16 Kolbe's Journal für praktische Chemie, 1871, 4, S. 139. – Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft in Basel, 1871, V. Teil. III. Heft. „Nachträgliche Bemerkungen zur Bestimmung der Salpetersäure nach der verbesserten Marx'schen Methode.“ Journal für praktische Chemie, 1871, Bd. 4, S. 155. Zeitschrift für analytische Chemie, 1871. Verhandlungen der Naturf. Gesellschaft in Basel, 1871, V. Teil, III. Heft.

Bezüglich des Eisens verhalten sich die Wässer sehr verschieden. Unsere in Basel in Betracht kommenden reinen Quellwässer, dann das Rhein- und Wiesenwasser haben, so wie viele der von mir untersuchten reinen Quellwässer verschiedenster Gegenden der Schweiz nur eine spurenweise oder eine sehr geringe Eisenzone, ganz zu oberst, nur 0,25 mm. bis höchstens 1 mm. breit, leise gelblich, bis zu dieser der ganze Länge des Filtrierpapierstreifs entlang keine andere. Nur die oberste Eisenoxyd enthaltende Randzone gab mir mit sehr verdünnter Salzsäure plus einem Tropfen Ferrocyankaliumlösung die bläuliche charakteristische Färbung durch Eisen, während die ganze darunter liegende Strecke farblos blieb.

Das Trinkwasser Mülhausen's i. E., das filtrierte Dollerwasser, gab wegen seines etwas grösseren, aber immerhin noch kleinen, zum Teil nur in feiner Suspension befindlichen Eisengehaltes nicht nur zu oberst die sehr schmale bis 0,1 cm. breite gelbliche Zone, sondern oft auch im unteren Teile des Filtrierpapierstreifs eine rostgelbliche bis 0,3 cm. breite Eisenzone. Zwischen den beiden Eisenzonen war die Strecke farblos. Die untere und die oberste rostgelbliche bis rostgelbe Zone reagierte mit verdünnter Salzsäure plus Ferrocyankalium stets auf Eisenoxyd, während die lang gestreckte farblose Zwischenzone mit dem Reagens höchstens sehr leise bläuliche Färbung gab. Siehe Textbeleg 2, S. 294.

In allen Fällen, wo die Wässer auch nur eine höchst geringe Eisenmenge, wohl in Form von Eisenbicarbonat enthielten, zeigte sich weit oben über einer langen weissen Papier- oder Gewebezone, je nach der Menge des Eisens, eine spurenweise oder ziemlich lebhafte, ockergelbe, schmale Zone, welche beim Betupfen mit verdünnter Salzsäure und etwas Ferrocyankaliumlösung die charakteristische blaue Eisenreaktion gab und ebenso mit den anderen Reagentien auf Eisen reagierte. Das im Wasser gelöste Ferrosalz, respektive Ferrobicarbonat, wandert mit dem Wasser und den anderen darin gelösten Salzen in dem capillaren Medium und zwar sehr weit empor, verliert aber unterwegs das zweite Molekül Kohlensäure, verwandelt sich in Ferrocarbonat, das sich schliesslich in ockergelbes Eisenhydroxyd umwandelt. Am weitesten hinauf wanderte das Eisen im Baumwollzeuge, weniger weit in schwedischem Filtrierpapier, noch weniger im Leinenzeug, während Wollen- und Seidenzeug nur in einzelnen Fällen eine schon nach dem Capillarversuche deutlich sichtbare Zone gaben.

Die durch Dohlen, Agden, Abtrittgruben, Ställe u. s. w. beeinflussten städtischen Wässer enthalten meistens Eisen, da die faeces, zum Unterschiede des Harns mit seinen blossen Spuren in 100 Teilen ihrer Aschenbestandteile nach Porter 2,5, nach Fleitmann 2,1 Teile Eisenoxyd enthalten. Durch die in den Boden versiegenden organischen Stoffe wird auch das in den Geröllen und im Boden reichlich verbreitete Eisenoxyd zu Oxydul reduziert, welches sich mit der bei der Verwesung und Fäulniss der organischen Stoffe gebildeten Kohlensäure vereinigt. An der Luft dann oxydiert sich das Oxydul wieder zu Sesquioxyd, so dass das Wasser infolge Bildung eines basisch kohlensauren Eisenoxydsalzes eine gelbe Färbung annimmt, sich immer mehr trübt und schliesslich Eisenoxydhydrat absetzt. Die gelbe Färbung des stark verunreinigten Wassers kann sowohl von Eisengehalt als auch von organischen Verunreinigungen oder von beiden herrühren, die aber leicht von einander zu unterscheiden sind.

Ganz anders wie die gewöhnlichen zum Trinken oder zu sonstigen ökonomischen oder industriellen Zwecken verwendeten Wässer verhalten sich die Eisenmineralwässer, welche bei der Capillaruntersuchung, je nach der angewandten Faser mehr oder weniger ausgedehnte gelbliche bis bräunliche auf Eisen reagierende Zonen geben.

Ich habe 30 verschiedene Mineralwässer (siehe Textbeleg 3, Seiten 294—306) capillarisch geprüft, welche ich von baslerischen Mineralwasserhandlungen bezogen habe. Nur das Wasser der Paracelsusquelle zu St. Moritz, Oberengadin, Nr. 5, hatte ich selbst zur Untersuchung gefüllt und dort untersucht. Während im Textbelege die Reaktionen auf Eisen, die Ausdehnung der einzelnen Capillarzonen auf den verschiedenen Fasern, sowie deren Reaktionen auf Eisen beim Betupfen mit Reagentien verzeichnet sind, erwähne ich hier nur die Hauptresultate, indem ich die für sich schon auf Eisen entweder nicht oder in verschiedenen Graden reagierenden Mineralwässer unter blosser Angabe ihrer Versuchsnummern zusammenstelle, woraus der Unterschied zwischen gewöhnlichen Trinkwässern mit nur Spuren von Eisen und denen mit medizinisch charakterisiertem Eisengehalt besitzenden, deutlich hervorgeht.

1. Diejenigen Mineralwässer, welche ohne Konzentration keine der bekannten Reaktionen auf Eisen gaben, liessen ihren spurenweisen Eisengehalt deutlich durch Capillaranalyse erkennen.

Nr. 20, hellgelb.

Filtrierpapier gab: eine farblose Eintauchszone und nur zu oberst einen auf Eisenoxyd reagierenden gelblichen Rand, dessen Ausdehnung im Verhältnisse zur Totalsteighöhe des Wassers (21,8 cm.), diese = 100 % angenommen, nur 0,45 % betrug, also sehr minim war.

Baumwollzeug gab: farblose Eintauchszone, darüber 3,1 cm. Totalsteighöhe, zu oberst gelblichen Rand, 6,45 % der Steighöhe betragend.

Leinenzeug: Farblose Eintauchszone, darüber 27,1 cm. Steighöhe, farblos, ohne Spur von gelb.

Wollzeug: Hellgelbliche Eintauchszone, darüber 3,1 cm. Steighöhe, nur unten hellgelblich, 22,57 % der ganzen Steighöhe.

Seidenzeug: Farblose Eintauchszone, darüber 8,9 cm. farblose Steighöhe, ohne Spur von gelb.

Pergamentpapier: Farblose Eintauchszone, darüber 3,2 cm. farblose Steighöhe, ohne Spur von gelb.

Nr. 22, hellgelb.

F. E. farblos, Sth. von 18,9 cm. nur farblos mit keiner Spur von gelb.

B. E. farblos, Sth. 3,4 cm., nur zu oberst gelblicher Rand, 5,88 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 20,3 cm., farblos.
W. » id. » 6,2 » id.
S. » id. » 7,8 » id.
Pg. » id. » 1,4 » oben gelblicher Rand, 14,3 % der Steighöhe.

Nr. 25, hellgelb.

F. E. farblos, Sth 14,8 cm., farblos.
B. » id. » 4,1 » id.
L. » id. » 21,7 » id.
W. » s. hellgelblich, Sth. 0,9 cm., von unten an s. hellgelblich, 66,6% der Steighöhe.
S. E. farblos, Sth. 3,4 cm. farblos.

Pg. » id. » 0,7 » id.

Nr. 27, hellgelb.

F. E. farblos, Sth. 14,3 cm., zu oberst gelblicher Rand, 3,5% der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,6 cm., farblos.
L. » id. » 14,6 » id.
W. » weisser Beschlag, Sth. 0,3 cm., farblos.
S. » id. » 2 » id.
Pg. » id. » 0,4 » id.

Nr. 29, hellgelb.

F. E. farblos, Sth. 13,2 cm., farblos.
B. » id. » 3,2 » oben gelblicher Rand, 6,2% der Steighöhe.
L. E. farblos, Sth. 17,6 cm., farblos.
S. » weisser Beschlag, Sth. 1,7 cm., farblos.

Nr. 30, farblos.

F. E. farblos, Sth. 29 cm., farblos.
B. » id. » 7,1 » id.
L. » id. » 30,4 » id.
W. » id. » 5,8 » id.
S. » id. » 12,8 » id.
Pg. » id. » 4,2 » id.

Nr. 12, an der Luft Ferrihydrat absetzend.

F. E. farblos, Sth. 18,7 cm., oben gelblicher Schein, 1,6 % der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,6 cm., oben gelblicher Schein, 5,55 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 19,2 cm., farblos.
W » id. » 1,9 » id.
S. » id. » 12,5 » id.
Pg. » id. » 0.9 » id.

2. Mineralwässer, welche einen Hochschein von Reaktion auf Eisen gaben.

Nr. 2, farblos.

F. E. farblos, Sth. 24,3 cm., oben s. hell gelblich, 1,23 $^0/_0$ der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,5 cm., oben s. s. hell gelblich, 42,8 $^0/_0$ der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 24,4 cm., farblos.
W. » id. » 4 » id.
S. » id. » 11,5 » oben gelblicher Schein, 1,74 $^0/_0$ der Steighöhe.
Pg. E. farblos, Sth. 1,4 cm., farblos.

Nr. 11, an der Luft weisse Flocken nebst rostgelbem Absatz.

F. E. farblos, Sth. 16 cm., oben s. s. s. hellgelblich, 0,93 $^0/_0$ der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 2,4 cm., oben gelblicher Schein, 4,1 $^0/_0$ der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth 17,5 cm., farblos.
W. » id. » 4,8 » id.
S. » id. » 11,7 » id.
Pg. » id. » 1,2 » id.

Nr. 17, an der Luft rostgelber Absatz, Farbe des Wassers hellgelb.

F. E. farblos, Sth. 21,4 cm., oben gelber Rand, 0,93 $^0/_0$ der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,5 cm., oben gelblicher Schein, 5,71 $^0/_0$ der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 26.3 cm., farblos.

W. » gelblicher Hochschein, Sth. 3,9 cm., unten gelblicher Hochschein, 38,4 $^0/_0$ der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 8,9 cm., farblos.
Pg. » id. » 2 » id.

Nr. 23, farblos.

F. E. farblos, Sth. 15,1 cm., oben gelb, 1,98 $^0/_0$ der Steighöhe.
B. » id. » 2,9 » oben gelblich, 6,9 $^0/_0$ der Steighöhe.
L. » id. » 19,2 » farblos.

W. » gelblicher Schein, Sth. 4,8 cm., unten gelblicher Schein, 39,6 $^0/_0$ der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 9,7 cm., oben gelblich s. s. hell, 2,06 $^0/_0$ der Steighöhe.

Pg. E farblos, Sth. 1,7 cm., oben gelblich, 5,88 $^0/_0$ der Steighöhe.

Nr. 24, gelb, an der Luft rostgelbe Flocken gebend.

F. E. farblos, Sth. 17,1 cm., oben gelblicher Rand, 1,16 $^0/_0$ der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 2,7 cm., oben gelblich, 7,4 $^0/_0$ der Steighöhe.
L. » id. » 21,4 » farblos.

W. » s. hellgelblich, Sth. 2,6 cm., unten s. hellgelblich, 30,76 $^0/_0$ der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 9,2 cm., farblos.
Pg. » id. » 1,7 » id.

3. Mineralwässer, welche eine Spur von Reaktion auf Eisen gaben.

Nr. 21, farblos.

F. E. farblos, Sth. 27,4 cm., oben gelblicher Rand, 0,36 % der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,8 cm., oben gelber Rand, 5,26 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 27,5 cm., farblos.

W. » s. hellgelblich, Sth. 4,6 cm., unten s. hellgelblich, 40 % der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 10,2 cm., farblos.

Pg. » id. » 3,7 » id.

4. Mineralwässer, welche sehr schwache Reaktion auf Eisen gaben.

Nr. 1, an der Luft ockergelber Absatz.

F. E. farblos, Sth. 20 cm., oben hellgelblich, 15 % der Steighöhe.

B. » id. » 3,3 » oben s. s. hellgelblich, 4,54 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 24,6 cm., farblos.

W. » id. » 3 » id.

S. » id. » 10,3 » oben leiser gelblicher Schein, 1,94 % der Steighöhe.

Pg. E. farblos, Sth. 0,9 cm., farblos.

Nr. 14, farblos.

F. E. farblos, Sth. 20,55 cm., gelblich zwischen den zwei farblosen Zonen, 1,21 % der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 4,1 cm., oben gelblich, 4,87 % der Steighöhe.

L. » id. » 24,8 » farblos.

W. » gelblicher Schein, Sth. 3,4 cm., unten gelblicher Schein, 20,6 % der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 9,7 cm., farblos.

Pg. » id. » 1,6 » id.

Nr. 15, farblos.

F. E. farblos, Sth. 19,7 cm., oben gelblicher Rand, 1 % der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 4,7 cm., oben gelblicher Rand, 6,4 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 21,6 cm., farblos.

W. » gelblicher Schein, Sth. 3,9 cm., unten gelblicher Schein, 38,4 % der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 13,1 cm., farblos.

Pg. » id. » 1,4 » oben gelblicher Rand, 7,1 % der Steighöhe.

Nr. 16, farblos.

F. E. farblos, Sth. 21 cm., oben gelblicher Rand, 0,95 % der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 2,9 cm., oben gelblicher Rand, 6,89 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 20,3 cm., farblos.
W. » gelblicher Hochschein, Sth. 3,3 cm., farblos.
S. » farblos, Sth. 8,8 cm., farblos.
Pg. » id. » 2,2 » oben gelblicher Schein, 9,1% der Steighöhe.

5. Mineralwässer, welche schwache Reaktion auf Eisen gaben.

Nr. 6, an der Luft brauner Absatz.

F. E. farblos, Sth. 24,95 cm., oben s. s. hellgelblich 1,2% der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,5 cm., oben gelblicher Schein, 5,71% der Steighöhe.

W. E. farblos, Sth. 1,9 cm., farblos.
S. » id. » 12,7 » id.

Nr. 13, farblos.

F. E. farblos, Sth. 22,7 cm., oben gelblicher Schein, 7,48% der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 4,7 cm., oben gelblicher Rand, 4,25% der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 25,8 cm., farblos.

W. » gelblicher Schein, Sth. 3 cm., unten gelblicher Schein, 43,33% der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 9,7 cm., farblos.
Pg. » id. » 1,8 » id.

Nr. 19, hellgelb, mit Flocken an der Luft.

F. E. farblos, Sth. 20,3 cm., oben s. s. hellgelblich, 0,98% der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,6 cm., oben gelber Rand, 5,55% der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 24,1 cm., farblos.
W. » hellgelblich, Sth. 2,8 cm., farblos.
S. » farblos, » 8,9 » id.
Pg. » id » 2,5 » id.

Nr. 26, hellgelb.

F. E. s. hellgelblich, Sth. 16,1 cm., unten hellgelblich, oben gelblicher Rand, 6,2% der Steighöhe.

B. E. s. hellgelblich, Sth. 2,9 cm., unten s. hellgelblich, oben gelblich, 17% der Steighöhe.

L. E. hellgelblich, Sth 21,7 cm., unten s. hellgelblich, 9,21% der Steighöhe.

W. E. s. hellgelblich, Sth. 2,7 cm., farblos.
S. » gelblicher Hochschein, Sth. 8,7 cm., farblos.
Pg. » farblos, » 1,7 » id.

Nr. 30, 2, mit Kohlensäure (31) farblos.

F. E. farblos, Sth. 27,67 cm., farblos.
B. » id. » 6,2 » id.
L. » id. » 29,15 » id.
W. » id. » 6,25 » id.
S. » id. » 13,5 » id.
Pg. » id. » 4,3 » id.

6. Mineralwässer, welche ziemlich starke Reaktion auf Eisen gaben.

Nr. 5, an der Luft rostfarbiger Absatz.

F. E. gelblicher Schein, Sth. 22,7 cm., oben und zu unterst gelblicher Schein, zwischen beiden rostgelblich, 5,06 % der Steighöhe.

B. E. hellockergelb, Sth. 3,1 cm., unten hellockergelb, oben gelblicher Schein, dazwischen farblos, 40,3 % der Steighöhe.

L. E. s. hellrostgelblich, Sth. 24,5 cm., unten s. hellrostgelblich, 4,08 % der Steighöhe.

W. E. gelblich, Sth. 3 cm., unten s. s. hellgelblich, 0,5 % der Steighöhe.

S. E. gelblicher Hochschein, Sth. 11,7 cm., farblos.

Pg. » id. » 0,6 » kaum wahrnehmbarer gelblicher Hochschein.

Nr. 18, farblos.

F. E. gelblicher Hochschein, Sth. 22,6 cm., unten gelblicher Hochschein, oben gelber Rand, 9,29 % der Steighöhe.

B. E. s. hellgelblich, Sth. 4,1 cm., unten s. hellgelblich, oben gelblicher Rand, 21,95 % der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 27,4 cm , farblos.

W. » hellgelb, » 2,7 » unten hellgelblich, 33,33 % der Steighöhe.

S. E. gelblicher Hochschein, Sth. 10,3 cm., unten gelblicher Hochschein, 12,62 % der Steighöhe.

Pg. E. farblos, Sth. 1,7 cm., oben gelblicher Rand, 5,88 % der Steighöhe.

7. Mineralwässer mit starker Reaktion auf Eisen.

Nr. 3, an der Luft rostgelber Absatz.

F. E. gelblicher Hochschein, Sth. 21,4 cm., unten rostgelb, oben s. hellgelblich, 1,86 % der Steighöhe.

B. E. rostgelblicher Schein, Sth. 3,4 cm., unten rostgelb, oben gelblicher Hochschein, 54,41 % der Steighöhe.

L. E. rostgelblicher Schein, Sth. 25,5 cm., unten rostgelblicher Schein, darüber eine zweite rostgelbe Zone, 3,92 % der Steighöhe.

W. E. s. s. s. hellrostgelblich, fast nur Schein, Sth. 2,5 cm., unten s. s. s. hellrostgelb, darüber eine zweite rostgelbe Zone, 40 % der Steighöhe.

S. E. farblos, Sth. 10,7 cm., oben gelblicher Schein, 0,93 % der Steighöhe.

Pg. E. farblos, Sth. 0,9 cm., gelblicher Hochschein.

Nr. 4, an der Luft rostgelber Absatz.

F. E. fast farblos, mit einzelnen Rostflecken, Sth. 23,1 cm., zwei untere Zonen lebhaft rostgelb, die oberste s. s. hellgelblich, 5,62 % der Steighöhe.

B. E. rostgelblicher Schein bis rostgelb, Sth. 4,35 cm., oben s. s. s. hellgelblich, 3,45 % der Steighöhe.

L. E. rostgelblicher Schein, Sth. 25,3 cm., unten eine rostgelbliche und eine rostgelbe Zone, 8,88 % der Steighöhe.

W. E. farblos, Sth. 1,5 cm., farblos.

S. E. gelbbräunlicher Schein, Sth. 11,15 cm., unten bräunlicher Schein, oben gelblicher Schein, 2,24% der Steighöhe.

Pg. E. gelblicher Schein, Sth. 0,05 cm., ganze Steighöhe rostgelblich.

Nr. 7, keinen Absatz an der Luft gebend.

F. E. hellgelblich, Sth. 26,5 cm., unten s. hellgelblich, oben rostgelb, 80,75% der Steighöhe.

S. E. gelblicher Schein, Sth. 12 cm., gelblicher Schein der ganzen Länge nach.

Nr. 9, an der Luft weisse Flocken.

F. E. gelblicher Schein, Sth 19,9 cm., von unten bis oben gelblicher Schein bis s. lebhaft gelb.

B. E. gelblicher Schein bis ockerbräunlich, Sth. 2,8 cm., der ganzen Länge nach ockerbräunlichgelber Schein bis ockergelb.

S. E. s. s. hellgelbbräunlich, Sth. 10,1 cm., unten s. s. hellgelbbräunlich, oben ockergelb, 13,86% der Steighöhe.

Nr. 10, an der Luft weisse Flocken.

F. E. saumongelblich. Sth. 17,45 cm., der ganzen Länge nach saumongelblich bis lebhaft gelb.

B. E. hellockerbräunlichgelb, Sth. 2,8 cm., oben lebhaft gelb, 3,57% der Steighöhe

S. E. s. hellrostbräunlich, Sth. 12,3 cm., unten s. hellrostbräunlich, darüber gelblicher Schein bis gelblich bis oben.

Nr. 28, hellgelb.

F. E. farblos, Sth. 15,8 cm., oben bräunlicher Rand, 0,63% der Steighöhe.

B. E. farblos, Sth. 3,7 cm., oben lebhaft gelb, 8,1% der Steighöhe.

L. E. farblos, Sth. 20,4 cm., oben gelblicher Rand, 1,47% der Steighöhe.

W. E. farblos, Sth. 4 cm., farblos.

S. » id. » 6,7 » id.

Pg. » id. » 0,8 » oben gelblicher Rand, 12,5% der Steighöhe.

Nr. 8, Spur von gelblicher Färbung an der Luft.

F. E. s. hellsaumongelblich, Sth. 25,8 cm., unten s. hellsaumongelblich, oben lebhaft gelb, 95,3% der Steighöhe.

S. E. s. hellockergelb, Sth. 12,3 cm., der ganzen Länge nach gelblicher Schein bis s. hellockergelb.

Bei den 7 nicht direkt auf Eisen reagierenden Mineralwässern war das Eingetauchte farblos, zwei einzige Male bei der Wollfaser hellgelblich. Die Steighöhen über dem eingetauchten Ende der Capillarstreifen waren bei Leinen- und Seidenfaser stets, bei Pergamentpapier 6, bei Wollfaser 5, bei Papier 4 und bei Baumwollfaser 3 Male farblos. Ein oberster gelblicher

Eisenoxydrand zeigte sich 4 Male bei der Baumwolle, 3 Male beim Filtrierpapier, 1 Mal beim Pergamentpapier, eine hellgelbliche Zone im unteren Teile war nur zwei Male bei Wolle sichtbar.

Bei den 5 Mineralwässern, welche einen Hochschein von Reaktion auf Eisen gaben, blieben die eingetauchten Enden farblos, ausser in drei Fällen, wo das Wollzeug gelblichen Hochschein bis sehr hell gelbliche Färbung zeigte. Farblose Steighöhe war stets beim Leinenzeug, 4 Male beim Pergamentpapier, 3 Male beim Seiden- und 2 Male beim Wollzeug. Der oberste Rand zeigte gelblichen Schein bis gelbe Färbung 5 Male beim Baumwollzeug, 4 Male beim Filtrierpapier, 2 Male beim Seidenzeug, 1 Mal beim Pergamentpapier. Im unteren Teile des Streifs zeigte sich nur bei Wolle 1 Mal s. hell gelbliche Färbung, 2 Male gelblicher Schein.

Bei dem einzigen eine spurenweise Reaktion auf Eisen gebenden Mineralwasser waren die Eintauchszonen von Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie von Pergamentpapier farblos, die bei Wolle sehr hell gelblich. Bei Leinen, Seide und Pergamentpapier war die ganze Steighöhe farblos, bei Filtrierpapier und Baumwolle ein oberster gelblicher Rand, nur bei Wolle eine untere s. h. gelblich gefärbte Zone.

Bei den 4 Mineralwässern, welche eine sehr schwache Reaktion auf Eisen gaben, war das eingetauchte Ende bei Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, sowie bei Pergamentpapier farblos, nur beim Wollzeug in drei Fällen von gelblichem Schein. Die Steighöhen waren beim Leinen 4, bei der Seide 3, bei Wolle und Pergamentpapier je 2 Male farblos. Der oberste Rand war bei den vier Wässern bei der Baumwolle gelblich, 3 Male nur beim Filtrierpapier, 2 Male beim Pergamentpapier und 1 Mal bei der Seide. Zwischen farblosen Zonen zeigte sich eine gelbliche ein Mal bei Filtrierpapier, bei der Wolle zwei Male unten im Streif ein gelblicher Schein.

Das eingetauchte Ende des Streifs war bei den fünf schwache Reaktion auf Eisen gebenden Mineralwässern stets farblos beim Pergamentpapier, 4 Male beim Filtrierpapier, bei Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug, zwei Male bei der Wolle, während sich drei Male gelblicher Schein bei der Wolle, je ein Mal bei Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Seidenzeug zeigte. Die Steighöhen waren zu oberst bei 4 Mineralwässern s. s. h. gelblich bei Filtrierpapier und Baumwolle, 1 Mal bei Pergamentpapier, der ganzen Länge nach farblos, in 5 Fällen bei Seiden-, in 4 Fällen bei Leinen-, Wollzeug und Pergamentpapier, sowie je ein einziges Mal bei Filtrierpapier und Baumwollzeug. Eine untere Zone von gelblichem Scheine zeigte sich je einmal bei Filtrierpapier, Baumwoll-, Leinen- und Wollzeug.

Bei den zwei ziemlich stark auf Eisen reagierenden Mineralwässern war das eingetauchte Ende bei Filtrierpapier, Baumwoll-, Woll- und Seidenzeug von gelblichem Schein bis gelblich, bei einem Wasser nur bei Leinenzeug und Pergamentpapier. Der oberste Rand der Steighöhe war bei beiden Wässern gelblich auf Filtrierpapier und Baumwollzeug, bei einem Wasser beim Pergamentpapier. Die Steighöhe war total farblos bei Leinen- und Seidenzeug, ein Mal gelblich beim Pergamentpapier. Unten war eine gelbliche Zone der Steighöhe bei beiden Wässern auf Filtrierpapier, Baumwolle und Wolle, je ein Mal auf Leinen- und Seidenzeug.

Bei den 6 stark auf Eisen reagierenden Mineralwässern zeigte das eingetauchte Ende stets gelbliche Färbung bei Filtrierpapier, 3 Male bei Baumwollzeug, je 2 Male bei Leinen- und Seidenzeug, je ein Mal bei

Wollzeug und Pergamentpapier. Je 2 Male war dasselbe farblos bei Pergamentpapier, Baumwoll-, Wollen- und Seidenzeug, 1 Mal bräunlich bei Baumwoll- und 3 Mal bei Seidenzeug. Die Steighöhen waren 1 Mal bei Seidenzeug und 2 Male bei Wollzeug farblos, gelblich hingegen 3 Male bei Seidenzeug, je 2 Male bei Filtrier- und Pergamentpapier, sowie ein einziges Mal bei Baumwollzeug. Ein oberster gelber Rand zeigte sich vier Male bei Filtrierpapier und Baumwollzeug, 2 Male beim Seidenzeug, je 1 Mal bei Leinenzeug und Pergamentpapier, während er ein Mal bei Filtrierpapier bräunlich war. Eine untere gelbe Zone der Steighöhe zeigte sich 4 Male bei Filtrierpapier, 2 Male bei Leinenzeug, je 1 Mal bei Baumwoll- und Wollzeug, eine bräunliche 3 Male beim Seidenzeug.

Wenden wir uns zum Bier (siehe Textbeleg 10, Seiten 348—350). Das normale, aus Gerstenmalz, Hopfen, Hefe und Wasser durch Maischen und Gährung gewonnene Bier gab bei der Capillaruntersuchung, welche ich mit 92 Proben verschiedener Brauereien vorgenommen hatte, farblose, saumongelbliche, gelbliche, gelbe, ockerbräunlichgelbe bis braune Zonen. Nehmen wir die reichliche Gesammtzahl der Zonen = 100 % an, so waren 4,44 % derselben gelblich, 7,6 % ockerbräunlichgelb, 8,7 % farblos, 13 % saumongelb, 28,3 % braun und 38 % gelb. Malz enthält bekanntlich einen orangegelben Farbstoff. Dampft man das noch andere Stoffe, Salze, Zucker, Dextrin etc. enthaltende Bier bis zur Syrupkonsistenz ein, so werden durch Behandlung des Syrups mit Alcohol absolutus die kleinen Mengen unzersetzter Maltose, Dextrin, ölige und bittere Stoffe des Hopfens, Proteïnsubstanzen, Peptone, kleine Mengen von Fett, etwas Glycerin und Bernsteinsäure, sowie die unorganischen Substanzen aus der Gerste und aus dem Hopfen, namentlich phosphorsaures Kali, ausgeschieden, während der Farbstoff gelöst wird. Dieser lässt sich leicht sowohl in dem alkoholischen Auszuge als auch schon im Biere von künstlichen Färbmitteln schon durch die Färbung der Capillarzonen, präziser noch durch die hierauf anzustellenden Reaktionen unterscheiden. Die im Textbelege 10, B, S. 349 angegebenen Versuche mit Pikrinsäure sollen nur als Beispiel dienen. Beim heutigen Stande der Chemischen Wissenschaft hält es schwer dem Biere unentdeckt Ingredienzien beizufügen. Bei diesem Anlasse verweise ich auf meine Publikation: „Die im Mai und Juni 1869 in Basel gebrauten Biere. Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in Basel, 1875, VI. Teil, II. Heft."

Betrachten wir kurz den Wein bezüglich seines Capillarverhaltens, während ich im Textbelege 9 (siehe Seiten 346—348) die Einzelheiten der Versuche beschreibe und auf Tafeln 12—14 die mit Rotweinen auf verschiedenen Fasern erhaltenen Zonen vorführe. Die ächten Weissweine gaben mir nur gelbe, weingelbliche, saumon-, ockergelbe und bräunlichgelbe Zonen, die schillerfarbigen Weine rötliche. Betreffs der Rotweine beobachtete ich braune, bordeauxfarbige, violette, gelbe und rote Capillarzonen. In diese 5 verschiedenen Nüancenkategorien rechnete ich natürlich sehr verschiedenartige mehr oder weniger helle Nüancierungen, nämlich zu braun: gelbbräunlich, gelbbraun, rehbraun, violettlichbraun, olivebraun, rotbraun, rötlichviolettlichbraun bis eigentliches braun; zu bordeauxrot: eigentliche Bordeauxfarbe, violettbordeaux, bräunlichbordeaux; zu violett: eigentliches violett, bordeauxviolett, bräunlichviolett, graulich und rötlichgrauliches violett; zu rot: schmutzig violettlichrot, bräunlichviolettlichrot, braunrot, ziegelrötlich und bräunlichziegelrot. Ich fand bei der Capillaruntersuchung verschiedenster Weinproben bei 120 verschiedenen Zonen, zu 100 % angenommen, 7,5 % rote, 10 % gelbe, 18,3 % violette, 19,2 % bordeauxfarbige und 45 % braune Zonen. Es waren mattfarbige Zonen, nicht mit jenen durch lebhafte Anilinfarben verursachten zu verwechseln. Betreffs der Gerbsäure, welche neben anderen Säuren im Weine enthalten ist, so geben die verschiedenen Gerbsäuren bestimmte Zonen, von welchen die mit Tannin- oder Gallusgerbsäure erhaltenen durch einen Tropfen Ferrisalzlösung dunkelblau bis schwarz, die mit Chinagerbsäure und ebenso die mit Catechugerbsäure erhaltenen grün werden, während die von Moringerbsäure herrührenden schwarzgrün werden.

Künstliche Färbungen der Rotweine geschahen hauptsächlich mit Heidelbeeren, Malvenblumen, Rainweidebeere (Ligustrum vulgaris), Kermesbeere, Fernambuk, Lakmus, roter Rübe (beta vulgaris) und Rathanhiawurzel (radix Ratanhiae) von dem in den Anden von Peru wachsenden kleinen Strauch: Krameria triandra L., Familie der Polygaleen, Polygaleae, Gattung: Polygala L., sowie mit den schwarzroten Beeren von jenes der Familie der lindenartigen Gewächse angehörigen chilenischen Strauches Aristotelia Maqui, deren wässeriger Auszug bordeauxrotviolett, deren alkoholischer rötlichviolett ist und deren Geschmack an unsere Heidelbeere erinnert. Durch ihren Geschmack, ihren Zucker und ihr Aroma geben letztere Früchte einem mittelmässigen dünnen Landweine das äussere Gepräge eines französischen Rotweins. Durch Vermittlung des Herrn Hauptmann Dedié in Mülhausen i. E. erhielt ich von Herrn Prof. Federico Philippi, Professor der Botanik an der Universität und Direktor des botanischen Gartens zu Santiago die Früchte, wie sie dort frisch gegessen oder getrocknet und gekocht gegen Durchfall angewandt zu werden pflegen. Ihr wässeriger Auszug ist rehbraun, ihr alkoholischer rotviolett. Ersterer giebt gelbbraune, letzterer violette Capillarzonen, welche zu oberst noch von einer grünen Zone umsäumt werden. Früher, heute hoffentlich nicht mehr?, geschah die künstliche Färbung der Weine auch mit Theerfarbstoffen, Fuchsin, Rubin, Bordeauxrot etc., welche Fälschungsmittel durch Capillaruntersuchungen, Prüfung der erhaltenen Zonen auf chemischem und spektralanalytischem Wege zu ermitteln sind.

Zusätze von Konservierungsmitteln zu Bier und Wein lassen sich ebenfalls nachweisen. Salicylsäure z. B., deren Zusatz die Nachgährung verhütet, steigt beim Capillarversuche mit dem Wasser empor und giebt farblose Zonen, welche durch Eisenchloridlösung violett gefärbt werden, während man zu ihrem direkten Nachweise in den Getränken sie aus den Flüssigkeiten durch Ausschütteln mit Chloroform auszieht, nach dessen Verdunsten der Rückstand mit Ferrichlorürlösung auf Violettfärbung geprüft wird. Eine wässerige Salicylsäurelösung gab eine 25,7 cm. lange farblose Steighöhe, welche mit Ferrichlorür von unten bis oben, am stärksten im obersten Teile reagierte. Eine viel verdünntere Lösung gab eine Steighöhe, welche ebenfalls hauptsächlich zu oberst auf Salicylsäure reagierte. Verdünnte Kalilösung giebt mit salicylsäurehaltigen Zonen einen rosaroten Auszug, welcher zwischen D und E nahe E einen Absorptionsstreif zeigt und die blaue Seite des Spectrums teilweise von Grün nach Blau hin absorbiert. Ich verweise bei diesem Anlasse auf meine Arbeiten über Weinanalyse [1]).

---

[1]) Société Industrielle de Mulhouse, Bulletin Tome XLVII, pag. 460: Rapport sur le mémoire „Analyse du vin de Jules Roth.“ — Société Industrielle de Mulhouse, Bulletin Tome XLVII, pag. 557: Mémoire sur l'analyse des vins, par Fr. Goppelsroeder. —

Ich verweise im übrigen auf „Anleitung zur chemischen Analyse des Weines“ von Dr. Eugen Borgmann. II. Auflage von Dr. Th. Wilhelm Fresenius, Wiesbaden 1898.

Schon seit Anfangs der 80ger Jahre hatte ich mit Versuchen begonnen, welche den Zweck hatten die Milch auf ihr Verhalten gegenüber Capillarmedien zu untersuchen. Ich kann aber bis heute nur über Versuche mit Kuhmilch berichten, da ich der Menschen-, Ziegen-, Schaf-, Esels- und Stutenmilch, sowie auch dem Colostrum noch keine Aufmerksamkeit habe schenken können. Letztere gelbliche vor dem Kalben und in den nächsten Tagen nach demselben abgesonderte Biestmilch hat grösseren Gehalt an festen Stoffen wie gewöhnliche Milch, desshalb statt nur 1,029—1,034 spezifisches Gewicht bei 15° C. 1,046—1,080. Auch die durch Alkohol- und Milchsäuregährung des Milchzuckers erhaltenen Produkte Kumys aus Stutenmilch und Kephir aus Kuhmilch habe ich noch nicht untersucht.

Die Kuhmilch ist bekanntlich eine undurchsichtige, je nach der Natur der Tiere mattweisse bis gelblichweisse, im Winter weisslichere, im Sommer durch die farbstoffhaltigen grünen Pflanzen gelbere, hauptsächlich Eiweissstoffe wie Caseïn, Laktalbumin, sowie Milchzucker, Mineralstoffe, Gase und geringe Mengen oder Spuren anderer Stoffe enthaltende Flüssigkeit, in welcher stark lichtbrechende mehr oder weniger sphärisch mikroscopische, 0,0024—0,0046 mm., als Mittel für Tiere verschiedener Rassen 0,0037 mm. im Durchmesser messende, am Rande dunkle, im Centrum helle, aus äusserst kleinen Fetttröpfchen bestehende Milch- oder Butterkügelchen sehr fein suspendiert sind, deren Zahl nach F. W. Woll¹) 1,060,000—5,750,000 in 1 cc. An Äther giebt die Milch ihr Fett nur nach vorherigem Zusatz von Säuren oder Alkalien, welche das Eiweiss lösen, leicht ab. Aus den

---

¹) On the conditions influencing the number and size of fat globules in cowsmilk, Wisconsin, experiment station, agric. science, 6, 1892.

bald zu besprechenden Milchcapillarstreifen kann das Fett, welches Palmitin und Stearin, sowie Oleïn, auch die Triglyceride der Myristinsäure, Buttersäure und Capronsäure, sowie der Spuren von Capryl- und Caprinsäure, der Laurin- und Arachinsäure nebst wenig Lecithin und Cholesterin und gelbem Farbstoff enthält, leicht entfernt werden.

Ich rede hier nicht von pathologischen Milchen, auch nicht von Färbungen derselben durch Einfluss gewisser Pflanzen in der Nahrung der Tiere, nicht von roter viel Blutkörperchen enthaltender Milch bei Milzbrand, beim Blutharnen oder nach dem Genuss scharfer harziger Mittel, auch nicht von jener bei längerem Stehen der Milch auftretenden Blaufärbung, von der man weiss, dass sie von bei Gegenwart reichlicher Pilzvegetationen auftretendem Triphenylrosanilin herrührt.

Die ganz frische Milch bildet beim Aufkochen nur eine aus geronnenem Caseïn und Kalksalzen bestehende Haut. An der Luft wird die Milch sauer, da ihr Zucker durch Einwirkung von Mikroorganismen allmälig in Milchsäure übergeht, worauf schon bei gewöhnlicher Temperatur ein beim Erwärmen sich zusammenziehendes Caseïngerinnsel entsteht, während die saure Molke, eine gelblichgrünliche saure Flüssigkeit, darüber steht.

Wechselt auch die Menge der Bestandteile der Milch bei einzelnen Kühen, je nach Fütterungsweise, Rasse, Alter, Laktationsperiode und Geschlechtsthätigkeit, so gleichen sich doch die dadurch bedingten Unterschiede bei Milchen ganzer Stallungen aus. Man kann desshalb nach König's Erfahrung[1]) an Hand von etwa 800 Milchuntersuchungen folgende mittlere Zusammensetzung für Kuhmilch annehmen: 87,17 % Wasser, 12,83 % feste

---

[1]) Chemie der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 3. Auflage.

Stoffe, unter den letzteren 4,88 % vollständig gelöster Milchzucker, 3,69 % mikroscopisch kleine fein verteilte Kügelchen, weil leichter als die Milchflüssigkeit sich beim Stehen derselben an der Oberfläche als Rahm ansammelndes Butterfett, 3,02 % nicht gelöstes, sondern nur aufgequollenes Caseïn, der Käsestoff, 0,53 % Albumin (Ziger) und 0,71 % Mineralsalze. Olof Hammarsten[1]) nimmt an, was von den obigen Zahlen nicht wesentlich verschieden ist, dass in 100 Teilen ganzer Vollmilch und in abgerahmter Milch folgende Mengen der einzelnen Bestandteile enthalten seien:

1. in ganzer Vollmilch.

Eiweiss und Extraktivstoffe 3,5 %, Fett 3,5 %, Kohlehydrate 5 %, Mineralstoffe 0,7 %, Wasser 87,3 %.

2. in abgerahmter Milch:

Eiweiss und Extraktivstoffe 3,5 %, Fett 0,7 %, Kohlehydrate 5 %, Mineralstoffe 0,7 %, Wasser 90,1 %.

Der Milchzucker, die Laktose, welche zu den Disacchariden oder Hexobiosen gehört, entstanden aus zwei Monosacchariden unter Austritt eines Moleküls Wasser, $C^{12} H^{22} O^{11}$, giebt die Trommer'sche Reaktion wie der Trauben- und wie der Harnzucker.

Das Caseïn, ein weisses Pulver ist in Wasser nur schwer, in schwacher Alkalilösung aber, sowie in Wasser bei Gegenwart von Calciumcarbonat löslich. Seine kalkhaltigen Lösungen nehmen beim Erwärmen das opalisierende Aussehen der fettarmen Milch an und überziehen sich beim Kochen mit einer Haut. Der bei der Gerinnung der Milch, auch durch Lab gebildete Käse enthält reichlich Calciumphosphat. Ein Teil des Kalks ist an Caseïn, ein Teil an Phosphorsäure in Form eines Gemenges von Di- und Tricalciumphosphat gebunden.

---

[1]) Siehe Lehrbuch der physiologischen Chemie, IV. Auflage, 1899, Upsala.

Nach Untersuchungen von Pfaff und Schwarz enthielten 3,742 Gewichtsteile Asche von 1000 Teilen Milch: 1,805 Gewichtsteile Calciumphosphat, 0,17 Magnesiumphosphat, 0,032 Eisenphosphat, 0,225 Natriumphosphat, 1,35 Chlorkalium, 0,115 Natron, welches in der Milch selbst als Laktat vorhanden ist.

Das Laktoalbumin gerinnt je nach Konzentration und Salzgehalt bei 72—84° C.

Die Eiweisskörper geben bekanntlich charakteristische Färbungsreaktionen, welche ich auch auf die Milchcapillarzonen angewandt habe.

Die Milchphosphorfleischsäure, ein der Phosphorfleischsäure verwandtes Nukleon[1]) kann als Eisenverbindung aus der von Caseïn, Eiweiss und Erdphosphaten befreiten Milch ausgefällt werden.

Die Milch wird leider trotz strenger Lebensmittelpolizei vielfach verfälscht und zwar durch Zusatz von Wasser, teilweises Abrahmen oder beides zugleich, auch durch Vermischen teilweise abgerahmter Milch mit ganzer Milch, seltener durch fremde Zusätze. Natürlich wässerige bläulichweisse Milch, arm an Fetten und an sonstigen Nährstoffen liefern nur schlecht gepflegte und schlecht ernährte Kühe. Es sind die verschiedenartigsten Methoden zur praktischen Prüfung der Milch vorgeschlagen und angewandt worden, über welche ich jedoch bei diesem Anlasse nicht referieren kann. Ich verweise auf einige der zahlreichen Publikationen[2]).

---

[1]) Siehe Siegfried, Zeitschrift für physiologische Chemie, 21 und 22.

[2]) Albert Hilger, Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genussmitteln, Berlin 1885, speziell Milch, Seiten 1—122. — Niclaus Gerber, Analyse der verschiedenen Milcharten und Kindermehle, 1880. — Siehe auch „Basellandschaftliche Zeitung“ 10. Juni 1872, Goppelsröder's Vortrag über die Milch im landwirtschaftlichen Vereine des Kantons Baselland im Bade Oberdorf. — Lebensmittelbuch, herausgegeben vom Verein schweiz. analytischer Chemiker, 1897.

Hier handelt es sich nur darum über meine Capillarversuche mit ganzer voller Milch und deren Mischungen mit Wasser, mit abgerahmter sonst unverfälschter Milch und deren Mischungen mit Wasser, sowie mit anderem damit zusammenhängendem zu berichten, worüber noch näheres aus Textbeleg 12, Seiten 360—384 und aus Tafeln 15—26 zu ersehen ist.

Lässt man Capillarstreifen in Milch hangen, so wandern die verschiedenen Bestandteile derselben in ihnen empor, ein jeder Bestandteil in der ihm eigenen Weise und bis zu der ihm zukommenden Steighöhe, so dass je nach der Beschaffenheit der Milchen verschiedene Totalsteighöhen, verschieden charakterisierte einzelne Zonen und Eintauchsenden erhalten werden.

Die Versuche wurden sowohl direkt nach dem Capillarversuche als auch nach Behandlung der getrockneten Capillarstreifen mit Äther aufgezeichnet. In letzterem Falle enthalten die betreffenden Capillarzonen kein Butterfett mehr, wohl aber eine mehr oder weniger starke Ablagerung von Mineralsubstanzen, namentlich Calciumphosphat. Eine bläuliche Färbung der Zonen soll nur ihre Durchsichtigkeit, die Schraffierung aber ihre Steifheit ähnlich wie bei Pergamentpapier bezeichnen. Betreffs der gelben Färbung der Zonen bedeutet das lebhaftere Gelb eine stärkere Ablagerung, das hellgelbliche

---

— Fr. Goppelsröder: 1) „Beitrag zur Prüfung der Kuhmilch,“ Verhandlungen der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel, 1866, IV. T., III. H., Seiten 497—550 mit 20 Tafeln, 2) „Die Chemie der Kuhmilch und die Mittel zur Prüfung derselben,“ Milchzeitung, Danzig, 1871, H. Nr. 5 und 6 und 1872, H. Nr. 7 und 9, 3) „Über Milchuntersuchung,“ Milchzeitung, Bremen, 1886, Nr. 37 und 38. — Die praktische Milchprüfung einschliessend die Kontrolle des Molkerei-Betriebes. VII. Auflage von Dr. Niclaus Gerber. — Acid-Butyrometrie von N. Gerber oder Universalfettbestimmungsmethode für Milch und alle flüssigen und festen Molkereiprodukte in Verbindung mit Kreiselcentrifugen.

blos einen Anflug von Butterfett oder einen Hochschein desselben, oft auch nur ein fettiges Anfühlen. Bei allen Milchen zeigte sich zu oberst im Capillarstreif ein von Eisen herrührender mehr oder weniger lebhaft gelber bis nur spurenweise gelblicher Rand, so dass also auch hier wie beim Wasser der Eisengehalt durch die Färbung der Endzone, noch mehr durch die bläuliche Färbung beim nachherigen Betupfen derselben mit verdünnter Salzsäure und Ferrocyankalium sichtbar wird. Der Eisengehalt der Milch ist nicht ohne Bedeutung für die Ernährung. Bunge fand[1]) 0,0035 Gramme Eisenoxyd pro 1000 cc Milch.

Skizzieren wir nun die im Textbelege 12 und auf den Tafeln 15—26 verzeichneten Resultate, so gelangen wir zu folgendem Résumé, welchem ich vorausschicke, dass das jeweilen zu Verdünnungen angewandte Wasser destilliertes war. Bei den beiden auf Tafel 15, siehe Textbeleg S. 360—361, näher präzisierten Versuchen mit ganzer Milch und den fünf Fasern Pergamentpapier, Baumwolle, Wolle, Leinen und Seide war die Steighöhe in Pergamentpapier am geringsten, in Seide am höchsten. Die eingetauchten Enden der Streifen waren alle leise gelblich, fettig anzufühlen; es zeigte sich sogar leiser Anflug von Butter. Über der Eintauchslinie waren auf den einzelnen Fasern mehr oder weniger starke gelbe Butteranflüge, sogar Butteransätze. Es zeigten sich einzelne darüber liegende gelbliche fettig anzufühlende, sowie in einzelnen Fällen durchscheinende Zonen.

Bei den Versuchen auf Tafeln 16, 17 und 18, siehe Textbeleg S. 361—367, welche mit Filtrierpapierstreifen mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser angestellt wurden, zeigte sich auf den mit Äther behandelten Streifen kein Fett mehr, nur in einem einzigen Falle eine leise Spur. Im eingetauchten Teile der Streifen, wo vor der Behandlung mit Äther mehr oder weniger Butter abgelagert war, sah man nun einen mehr oder weniger starken weissen Absatz von Mineralstoffen, welcher um so geringer je verdünnter die Milch war. Je verdünnter die Milch war, um so grösser waren die Steighöhen. Nur sehr wenige Ausnahmen kamen vor.

---

[1]) Siehe Zeitschr. f. Biologie, 10.

Tafel 19, siehe Textbeleg S. 367—368, zeigt uns die Resultate der mit Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuche unter gewöhnlichem Luftdruck und bei Luftverdünnung. Bei ganzer normaler Milch war die Steighöhe (I b) unter Luftverdünnung 3,3 mal grösser als unter Luftdruck (I a). Bei Luftverdünnung war hier im eingetauchten Ende nur eine geringe dünne Butterzone, unter Luftdruck eine dicke.

Mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser bei Luftverdünnung angestellte Versuche (II) war, nach Behandeln der erhaltenen Streifen mit Äther, die Steighöhe um so grösser, mit je mehr Wasser die Milch vermischt worden war. Natürlich war keine Butterzone bemerkbar.

Bei einem Versuche (III) mit normaler 20 % Wasser enthaltender Milch vor (a 1) und nach (a 2) dem Aufkochen unter gewöhnlichem Luftdrucke zeigte sich grössere Steighöhe bei der aufgekochten wie bei der unaufgekochten Milch. Bei der aufgekochten Milch war im eingetauchten Teile ein nur leiser Butteranflug, bei der unaufgekochten aber eine ziemlich dicke gelbe Butterschicht.

Bei mit 50 % Wasser vermischter Milch waren betreffs Steighöhen dieselben Verhältnisse. Vor dem Aufkochen (b 1) war eine zwar wenig dicke, aber doch noch ziemlich konsistente gelbe Butterschicht zu beobachten. Nach dem Aufkochen (b 2) war nur ein gelblicher Anflug.

Bei Versuchen mit abgerahmter mit destilliertem Wasser vermischter Milch unter gewöhnlichem Luftdruck (IV a) und bei Luftverdünnung (IV b) war die Steighöhe bei Luftverdünnung fast 3,6 mal so hoch wie unter Luftdruck.

Bei 5 mit Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuchen mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser zeigte sich (siehe T. 20 und 21, Textbeleg S. 369—371), dass je mehr Wasser die Milch enthält, desto höher die Steighöhe ist. Im eingetauchten Teile zeigte sich nur sehr leises fettiges Anfühlen und höchstens eine leise bis sehr leise gelbliche Butterablagerung. Auch über der Eintauchslinie zeigte sich hie und da ein sehr leiser Butteranflug. Es zeigte dies, dass durch blosses Aufstellen der Milch nicht alle Butterkügelchen aus der Milchflüssigkeit entfernt werden.

Bei zwei mit Filtrierpapier angestellten Capillarversuchen mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit Wasser (siehe T. 21, Textbeleg S. 371—372) wurden die Streifen nach dem Versuche mit Äther behandelt. Es zeigte sich auch hier, dass je grösser der Wasserzusatz um so höher die Steighöhe ist. Auf dem eingetauchten Ende war ein je nach dem Verdünnungsgrade mehr oder weniger starker weisser Beschlag.

Mit Filtrierpapier unter gewöhnlichem Luftdruck und bei Luftverdünnung angestellte Capillarversuche mit normaler abgerahmter und normaler abgerahmter aufgekochter Milch, sowie mit denselben nach Vermischen mit Wasser zeigten (siehe Tafel 22, Textbeleg S. 372—374) ein höheres Steigen bei Luftverdünnung wie unter Luftdruck, sowohl für aufgekochte wie für unaufgekochte Milch.

Bei mit Filtrierpapier angestellten Capillarversuchen mit aufgekochter normaler ganzer Milch und mit derselben nach Vermischen mit Wasser zeigte sich wiederum (siehe Tafel 23 und 24, Textbeleg S. 374—377) dass, je grösser der Wasserzusatz, desto länger die Steighöhe ist.

Bei mit Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuchen mit aufgekochter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit Wasser (siehe Tafel 24, Textbeleg S. 377—379) wurden die Streifen nach dem Versuche mit Äther behandelt. Es zeigte sich auch hier wieder um so höhere Steighöhe je mehr Wasser zugesetzt war, sowie ein weisser bis sogar starker weisser Beschlag im eingetauchten Ende je nach Konzentration der Milch. Der noch gelbliche fettige Rest in den Streifen kommt daher, dass das Ausziehen mit Äther kein ganz vollständiges gewesen war.

Die Versuche, siehe Tafel 25, Textbeleg S. 379, zur Ermittelung der Totalsteighöhen von der Eintauchslinie an, sowohl die mit normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit Wasser, als auch die mit Mischungen von normaler abgerahmter Milch und Wasser, bestätigten das bereits mehrmals erwähnte Resultat, dass normale ganze und abgerahmte Milch nicht so hoch wie die mit Wasser vermischten Milchen steigen, dass die Steighöhe um so grösser je grösser der Wasserzusatz ist.

Die mit Filtrierpapierstreifen angestellten Capillarversuche mit Rahm und dessen Mischungen mit normaler Milch und mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 26, Textbeleg S. 379—381) ergaben, dass, wenn gleiche Volumina Rahm mit gleicher Volumina Milch, anderseits Wasser gemischt werden, die Mischung mit destilliertem Wasser immer höher als die mit Milch steigt, dass sich mit Zunahme der Verdünnung des Rahms die Steighöhenunterschiede immer mehr geltend machen.

Bei einem Versuche über den Einfluss eines Ätzkalizusatzes auf die Steighöhe einer Mischung von 20 Volumprozenten ganzer normaler Milch mit 80 V. % destilliertem Wasser war die Steighöhe beim Ätzkalizusatz beim ersten Versuche nur 53,4 %, beim zweiten Versuche 57,39 %, als Mittel 55,39 % von derjenigen ohne Ätzkalizusatz. Siehe Tafel 26, Textbeleg S. 381—382.

Hinsichtlich der Hauptreaktionen, welche die einzelnen Milchcapillarzonen nach Auszug mit Äther geben, erhielt ich die Eisenreaktion, die mehr oder weniger starke Bläuung mit verdünnter Salzsäure plus Ferrocyankaliumlösung zu oberst. Das Millon'sche Reagens gab, nach vorherigem Einlegen der direkt unter der Eisenzone liegenden steifen durchscheinenden pergamentartigen Zone eine zuerst gelbliche, dann lebhaft krapprosane bis stark rote Färbung, mit der darunter liegenden wie Filtrierpapier aussehenden Zone eine weniger lebhaft krapprosane Färbung und mit der direkt über der Eintauchslinie gelegenen, weissen starken Absatz tragenden Zone dunkelrote Färbung, auch nach Entfernung des Beschlages im Papiere selbst. Die Eintauchszone mit ihrem weisspulverigen Überzug und ihren oft weissen perlmutterartigen Schuppen gab zuerst gelbliche, hernach stark krapprosane Färbung.

Eisessigsäure plus Schwefelsäure gab mit der zweitobersten Zone sehr geringe, auch mit der drittobersten sehr geringe violettlichrötliche Färbung, mit der über der Eintauchslinie gelegenen Zone zuerst violettlichen Hochschein, hernach hellviolette Färbung, mit der Eintauchszone lebhaft violette Färbung.

Alkalische Kupfersulfatlösung gab mit der Eintauchszone blauviolette, mit der darüber liegenden dunkelblauviolette, mit der drittobersten blauviolette, mit der zweitobersten hellere blauviolettliche Färbung. Die einzelnen Zonen reagieren in der Wärme mit Natronlösung, damit eine mehr oder weniger starke für Eiweissstoffe charakteristische gelbe Färbung gebend.

Die pergamentartigen mehr oder weniger steifen Zonen der Capillarstreifen enthalten die Eiweissstoffe der Milch, in erster Linie also das Caseïn. Da wo nur Spuren von Butterfett sind, fühlen sich die Capillarstreifen leise fettig an. Da wo die Butter abgelagert war, hinterbleiben nach Auszug derselben mit Äther die Phosphate. Das an Alkalimetall gebundene Chlor der Milch lässt sich in den Streifen noch hoch oben im wässerigen Auszuge mit Silbernitrat nachweisen.

Die in der Eintauchszone adsorbierte weisse oder perlmutterglänzende Ablagerung enthielt 95,27 % organische und 4,73 % unorganische Substanz.

Die von der ganzen Länge der Milchcapillarstreifen adsorbierten Stoffe waren zu 5,05 % unorganische, zu 94,95 % organische.

Das Verhältniss der unorganischen zu den organischen Substanzen war somit im ersteren Falle wie 1:20, im letzteren wie 1 : 19.

Äschert man die einzelnen Zonen der Capillarstreifen ein, so erhält man in den schwach salzsäurehaltigen Auszügen mit phosphorsaurem Ammoniak sehr starke Phosphorsäurereaktion mit der Eintauchszone, starke mit der darüberliegenden, ziemlich starke bis starke mit der zweitobersten und blos schwächere mit der drittobersten Zone.

Interessant war mir die Prüfung einer grossen Zahl der vorerst mit Äther ausgezogenen Milchcapillarstreifen auf Spuren von Thonerde mit Hilfe meiner im Kapitel der Salze, (Seite 105, siehe Textbeleg S. 257–262) beschriebenen und schon längst von mir empfohlenen Fluorescenzreaktion mit einer alkoholischen mit etwas Salzsäure versetzten Morinlösung. Die Streifen wurden zur besseren Fluorescenzbeobachtung in eine schwarze Photographiecüvette gelegt und dann der Länge nach, mit einer sehr wenig Salzsäure haltenden alkoholischen Morinlösung betropft, wobei sich dem aufmerksamen ein scharfes Auge besitzenden Beobachter stets wenigstens Spuren grüner Fluorescenz zeigten.

Ich untersuchte auch 77 von mir selbst bei meinen Milchanalysen erhaltene Aschen, je 0,3 bis 0,6 Gramme, welche ich in verdünnter Salzsäure auflöste. Nach Zusatz von Morinlösung und nach tropfenweisem Zusatz von Ammoniak bis zur Abstumpfung der Salzsäure oder bis zu spurenweisem Überschuss von Ammoniak erhielt ich stets Fluorescenzerscheinung, spurenweise grünliche oder sehr geringe bis zu ziemlich grüner, so dass also die Anwesenheit von Spuren von Thonerde in der Milch konstatiert ist.

Natürlicherweise kann die Capillaranalyse zum Nachweise der Stoffe dienen, welche zum Färben und Konservieren von Nahrungsmitteln, Gewürzen und Fruchtsäften verwendet werden. Hiezu müssen passende wässerige, alkoholische oder sonstige Auszüge der Untersuchungsobjekte hergestellt werden, welche man in den Capillarstreifen, nicht nur im Filtrierpapierstreif, sondern auch in aus den öfters schon erwähnten mit verschiedener Adsorptionskraft wirkenden anderen vegetabilischen und animalischen Fasern bestehenden Streifen emporsteigen lässt. Die so erhaltenen, in ihrer Färbung, Lage und Ausdehnung charakterisierten Zonen werden, wenn nötig, zur grösseren Reinerhaltung nochmals ausgezogen und einem neuen Capillarversuche unterworfen, worauf man entweder direkt auf die reinen Zonen oder auf ihren Auszug chemische Reaktionen oder Absorptionsspektralprüfungen anstellt. Ich verweise auf Textbeleg 11.

Ich hebe nur einige der dem Experten vorkommenden Untersuchungsobjekte hervor. Fleisch, Wurstwaren und Fleischkonserven werden zur Erhaltung der frischen roten Färbung hie und da mit Farbstoffen, mit Carmin früher, mit Anilinfarben in neuerer Zeit gefärbt. Zur Färbung der Tafel- oder Marktbutter, der Schmelz- oder Schmalzbutter, auch der Margarin- oder Kunstbutter sind unter anderem der Orleansfarbstoff, das Curcuma, der Safran, der Saft der gelben Rübe oder der Möhrensyrup, der Saft des Krautes von Calendula officinalis oder der Ringelblumensaft, von künstlichen Farbstoffen Gemenge vom gelben Natriumsalz des Dinitroorthokresols und vom orangenen des Paraderivats, welchen man den Namen Safransurrogat oder Viktoriaorange gegeben hatte, sowie das Martius- oder Manchestergelb, meist das Natron-, seltener das Kalksalz des Dinitronaphtols, welches auch zum Färben von Nudeln und Maccaronis verwendet wurde, angewandt worden.

Der alkoholische Auszug natürlicher ungefälschter Tafelbutter ergab mir folgende Zonenreihe:

2,55 cm. farblos. – 0,25 ockergelblich. – 0,5 farblos. – 0,35 s. hellockergelb. – 2,1 farblos. – zu oberst 0,2 ockergelber Schein.

Der alkoholische Auszug ungefälschter Schmalzbutter:

4 cm. farblos, – 0,35 ockergelblichgrau. – 2,2 farblos. – 0,05 bräunlichgrau. – 0,3 farblos. – zu oberst 0,1 graugelblich.

Die mit Curcumafarbstoff gefärbte Tafelbutter gab einen, folgende Zonenreihe gebenden alkoholischen Auszug.

2,25 cm. gelblich. – 0,35 lebhaft curcumagelb. – 0,1 s. lebhaft curcumagelb. – 0,45 lebhaft curcumagelb. – 0,2 farblos. – 0,25 ockergelb. – 1,9 farblos. – 0,25 ockergelblich.

Der mit durch Curcumafarbstoff gefärbter Schmalzbutter erhaltene alkoholische Auszug gab:

3,5 cm. curcumagelb. – 0,5 lebhaft curcumagelb. – 0,1 gelb. – 1,25 gelblicher Schein. – 0,1 ockerbräunlich. – 1,5 fast farblos. – 0,1 ockerbräunlichgrau. – 0,4 farblos. – 0,1 ockergelb.

Auch gewisse Arten von Käse werden, z. B. mit Orleans, gefärbt.

Die rohen Kaffeebohnen wurden schon öfters zur Nachahmung eines beliebten Farbtons oder um verdorbenen oder unscheinbaren Bohnen ein besseres Äussere zu geben, mit der Mischung von Farbstoff und Klebstoff künstlich gefärbt, das heisst mit einem Überzug versehen, der mit Wasser sich wieder ablösen lässt, indem er sich entweder darin unter Färbung desselben löst oder nur darin suspendiert wird, sich somit hernach wieder daraus absetzt. Kaffeesurrogate, Kaffeeessenz oder Kaffeeextrakt, welche aus gebranntem, bisweilen mit etwas Cichorienextrakt versetztem Zucker bestehen, lassen sich in ihren Auszügen mit Hilfe der Capillaranalyse leichter von wirklichem Kaffee unterscheiden. Der Auszug reinen Kaffees giebt rehbräunliche bis dunkelkaffeebraune Zonen.

Für Gewürze, welche den angenehmen Geruch und Geschmack der Speisen erhöhen sollen, sind diverse künstliche Färbungsmittel und Surrogate zur Verwendung gekommen. In den südlichen Ländern, wo Risotto und Pasten oder Teigwaren so beliebt sind, dient zu deren Würze hauptsächlich der Safran, zu dessen Fälschung aber leider vegetabilische Stoffe und Anilinfarbstoffe verwendet werden, unter den letzteren beispielsweise das schon genannte Martiusgelb. Was ich früher schon gefunden hatte, dass der ächte Safranfarbstoff nur mehr oder weniger dunkle orangefarbige und schwach gelbliche Zonen gebe, das wurde durch die umfassende Untersuchung Dr. Vinassa's vollends bestätigt. Ich verweise auf Textbeleg 11 B. Untersuchungen von Safran und sogenannten Safransurrogaten von Dr. E. Vinassa, Direktor des kantonalen Laboratoriums für Hygiene in Lugano, Tessin. Vinassa fand, dass bei der Untersuchung von reinem Safran und der zu seiner Verfälschung dienenden vegetabilischen und anderen Substanzen die Capillaranalyse vorzügliche Dienste leiste. Die oberste Capillarzone ist bei Carthamus, Calendula und den Hölzern meist sehr charakteristisch gefärbt. Bei aus Anilinfarben bestehenden Safransurrogaten sind die erhaltenen Streifenbilder meist ausserordentlich charakteristisch, so namentlich für Chrysoidinnitrat, Metanilgelb, Benzoorange, Dinitrokresol, Pikrinsäure, Brillantgelb, Orange II, Tropaeolin, Ponceau II R, Tropaeolin 000 Nr. 2, sowie Martiusgelb und Jaune vermicelles. Weitaus die gebräuchlichsten Fälschungsmittel für Safran sind Safflor, Calendula und Santelholz, die als Zaffranone, d. h. Safran schlechter Qualität, Safran bâtart, Safre in den Handel kommen. Nach dem Ausschütteln der Safranlösung mit Knochenkohle ergaben die farbigen Filtrate beinahe ganz die gleich gefärbten Streifenzonen wie die reinen Anilinfarbstoffe; nur fehlte hie und da die unterste Zone oder die Färbung war etwas heller. Die mit vegetabilischen Stoffen gefälschten Safrane gaben stets ein farbloses Filtrat.

Früchtekonserven, das heisst also Präparate von Früchten, deren Farbe und Geschmack möglichst wenig von denjenigen im frischen Zustande abweichen sollen, werden sehr viel verfälscht, namentlich künstlich gefärbt. Der mit Wasser verdünnte Himbeersyrup giebt eine untere schwach schmutzigviolette z. B. 2,8 cm. breite und eine darüber liegende fast farblose steif anzufühlende Zone. Nach Zusatz von etwas Fuchsinlösung erhält man z. B. eine 3 cm. breite schmutzigrotviolette Zone, darüber 0,15 lebhaft fuchsinrot mit violettem Stich. — 1,1 hellfuchsinrot und zu oberst 5,5 cm. rötlicher Schein. Hinsichtlich aber von zu Fruchtsäften gesetzter Salicylsäure gilt das schon bei Bier und Wein bezüglich ihres Nachweises gesagte. Ebenso können Farbstoffzusätze zum Essig leicht ermittelt werden.

Dasselbe kann gesagt werden von Auszügen der gesundheitsschädlichen Farben von Kinderspielwaren, Buntpapieren, Geweben und Gespinnsten für Bekleidungsgegenstände, sowie von Tapeten u. s. w.

Was ich hier nun (siehe hiezu Textbeleg 8, Seiten 343—346 und Tafeln 10 und 11) mitteile, sind, trotz der grossen Zahl meiner bereits angestellten Versuche nur erste Andeutungen, welche aber hoffentlich eine Anregung zu weiteren Untersuchungen über Harn nach dieser Richtung hin geben. Unsere Kenntnisse über dieses für die stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte, sowie für das Wasser und die darin gelösten Mineralstoffe, über den Verlauf des Stoffwechsels sogar hochwichtige Aufschlüsse gebende Exkret des menschlichen Organismus, das durch seine chemischen und morphologischen, aus Nieren, Harnleitern, Blase und Harnröhre aufgenommenen Bestandteilen gar oft den Zustand dieser Organe erkennen lässt, das auch zeigt in wie weit gewisse Heilmittel oder andere in den Körper eingeführte fremde Substanzen resorbiert worden sind, das also ein wichtiges diagnostisches Hilfsmittel für den Arzt, ein wichtiges Versuchsobjekt für den Physiologen und Toxikologen bildet, können nie genug erweitert werden.

Ich erinnere daran, dass der Harn eine wässerige Lösung unorganischer und organischer Körper ist, dass er, wobei ich nur die Hauptbestandteile aufzähle, Chlorüre, Sulfate, Phosphate und Carbonate des Kaliums, Natriums, Ammoniaks, Calciums und Magnesiums enthält, deren Menge, namentlich wegen des wechselnden Gehaltes an Chlornatrium, für die 24stündige Harnmenge von sogar 25 bis zu nur 9 Gramm schwankt, ferner unter den organischen Stoffen Harnstoff, Kreatinin, Xanthinbasen, saure aromatische Äther, Harnsäure, Oxalsäure, Hippursäure, Fette und aromatische Säuren, Farbstoffe, geringe Mengen Eiweisssubstanz, sowie wenige indifferente Substanzen wie Kohlenhydrate in unbedeutender Menge. Unter pathologischen Verhältnissen gesellen sich allerdings noch mehr oder weniger erhebliche Mengen von Eiweissstoffen, Zucker, Gallenbestandteilen, namentlich Gallenfarbstoffe, sowie von geformten Gewebsbestandteilen, Blut, Eiter u. s. w. hinzu, auch von giftigen Substanzen, Ptomainen und Toxinen, welche alle in Capillarmedien laut bestimmtem Gesetze emporsteigen und sich in Zonen von bestimmter Höhe und Ausdehnung ansammeln, von welchen aber bis jetzt nur einige mit Hilfe der Capillartrennung in Zonen durch deren Färbung, chemische Reaktionen und spektroscopische Untersuchung erkannt werden können.

Normaler Harn ist je nach der Menge der vorhandenen Farbstoffe und je nach der Konzentration blassgelb bis rotbraun. Nach Vierordt und K. A. H. Mörner nimmt die Lichtabsorption des Harns vom roten bis zum blauen Ende des Spectrums zu, was auch durch das reine Urochrom geschieht. Die wichtigeren Harnfarbstoffe: Urobilin, Hämatoporphyrin und Uroerythrin zeigen bei genügender Konzentration ihrer Lösungen Absorptionsbänder im stärker brechbaren Teile des Spectrums. Gallenfarbstoff macht den Harn bräunlicher bis braun, ja sogar grün, Blut und Haemoglobin mehr oder weniger dunkelrot. Nach einiger Zeit kann der Harn, z. B. nach Einverleibung von Phenol u. s. w. an der Luft braun oder grünbraun werden. Bei allen meinen Versuchen hatte ich stets nur frischen, niemals in Zersetzung begiffenen Harn angewandt. Vergleichende Versuche mit dem Harne der Fleisch- und Pflanzenfresser wären nicht uninteressant, auch mit dem Harne der Vögel sowie der Schlangen und anderer beschuppter Amphibien, welcher nicht flüssig wie der der Säugetiere, sondern breiartig ist und vorwiegend Harnsäure enthält, welche hier die Stelle des Harnstoffs im Harne der Säugetiere einnimmt. Betreffs der organischen Bestandteile, welche uns hier allein interessieren, gedenke ich blos derjenigen, welche sich mir bei meinen bisherigen Capillarversuchen präsentiert haben. Unbemerkt äusserlich, lässt der Capillarversuch das Carbamid „Harnstoff“, sowie das Kreatinin und die nicht sich ausscheidende in neutralen Verbindungen enthaltene Harnsäure, deren Verhältniss zum Harnstoff bei gemischter Kost im Mittel gewöhnlich nur 1 : 50 bis 70 ausmacht. Das aus frisch gelassenem Harne sich nach und nach absetzende mehr oder weniger reichliche Harnsediment enthält bekanntlich teils organisierte, teils nicht organisierte Bestandteile, unter letzteren Harnsäure, welche an ihrer krystallinischen Form und durch die Murexidprobe erkannt wird, sowie saure nur bei saurem oder neutralem Harne vorkommende amorphe, lehmgelbe, ziegelrote, rosafarbige oder braunrote saure Urate, welche zum Unterschiede von der freien Harnsäure beim Erwärmen des Harns gelöst werden, auch die Murexidreaktion und nach Zusatz von Salzsäure mikroscopisch kleine Harnsäurekryställchen geben. Von den zahlreichen anderen beobachteten Harnsedimenten rede ich hier nicht, da für sie einstweilen die Capillartrennung nichts zu bieten vermag.

Wie sich aber, namentlich aus konzentrierteren Harnen freie Harnsäure und saure Alkaliurate als sedimentum lateritium ausscheiden, so geschieht dies auch auf den Capillarstreifen, wo ich oft im unteren Teile des Streifs Harnsäurekryställchen von bekannter mikroscopischer Form und Farbe beobachten konnte, welche sich durch die bekannte Murexidreaktion, das heisst durch Auflösen in ein paar Tropfen heisser Salpetersäure und Eintrocknen zum roten Rückstand, der mit wenig Ammoniak durch Bildung von Ammonpurpurat oder Murexid purpurrot, mit wenig Natronlösung blauviolett wird, welche Färbung zum Unterschiede von gewissen Xanthinstoffen beim Erwärmen verschwindet, auch noch chemisch als Harnsäure erweisen.

Nicht übersehen dürfen wir die mit der Eiweissfäulniss im Darme, bei welcher das im Körper zu Indoxyl sich oxydierende Indol gebildet wird, zusammenhängende Indoxylschwefelsäure oder das Indican, das heisst dessen in farblosen Tafeln oder Plättchen krystallisierende Alkalisalz, welches sich in saures Kaliumsulfat und ein Gemenge von Indigblau und Indigrot spalten lässt. Beide Fäulnissprodukte des Darms, Indol und Skatol oder Methylindol stehen zum Indigo in naher Beziehung. Beide entstehen unter verschiedenen Bedingungen in wechselnden Mengen aus den Eiweissstoffen, kommen regelmässig im Darmkanale des Menschen vor und gehen zum Teile, nach geschehener Oxydation in Indoxyl über. Virchow's aus normalem und pathologischem Harne gewonnene Harnblau enthält nach A. Hill und Hassall und Sicherer Indigblau, welches ich denn auch, allerdings nur in einigen vereinzelten Fällen, auf Harncapillarstreifen habe nachweisen können.

Auf den Capillarstreifen erscheinen die Farbstoffe des Harns, vor allem das gelbe Urochrom; aber auch rotes Hämatoporphyrin, sowie rotes Uroerythrin und in gestandenem Harne braunes Urobilin können sich darauf zeigen. Unter pathologischen Verhältnissen erscheinen auch Hämoglobin und Hämatin, sowie Gallenfarbstoffe. Auch die Farbstoffe der Medikamente und Nahrungsmittel können sich auf den Streifen wiederspiegeln. Während bei den gewöhnlichen Nachweismethoden der Harnfarbstoffe diese sich während ihrer Darstellung verändern können, scheiden sie sich bei der Capillaranalyse auf dem Capillarstreif unverändert ab. Urochrom ist der Hauptfarbstoff des Harns, dem er gelbe, orangene bis braune Färbung erteilt, und auch die Uratsedimente enthalten Urochrom allein oder neben Uroerythrin etc. Je nach der Konzentration sind seine Lösungen gelb, orange bis braun. Solche verschieden helle Färbungen erhält man auch auf den Capillarstreifen.

Der normale Harn giebt keine Absorptionsbänder, sondern absorbiert nur das Licht in verschiedenen Regionen des Spectrums mit ungleicher Stärke. Mit dem pathologisch beeinflussten farbstoffreichen Harne jedoch können die Absorptionsstreifen des Hämatoporphyrins, des Uroerythrins und des Urobilins erkannt werden. Auch die Capillarzonen können, wenn sie z. B. mit Gaultheriaöl betupft werden, zur spektroscopischen Prüfung dienen.

Hämatoporphyrin, welches nach Nencki und Sieber durch Erwärmen der eisessigsauren Lösung des Hämatins mit Bromwasserstoff erhalten wird und regelmässig in geringer Menge im normalen Menschenharne, reichlicher bei verschiedensten mit und ohne Fieber verlaufenden Krankheiten in demselben vorkommt, giebt schön rote alkoholische und alkalische Lösungen, welche ein Absorptionsspectrum mit vier Streifen zeigen, rote Lösungen mit Stich in's Blaue mit verdünnten Mineralsäuren.

Auch ein Chromogen des Hämatoporphyrins zeigt sich im Harne. Der rötliche Schimmer, welchen der Harn oft besitzt, rührt zu allermeist vom Uroerythrin her, dessen rosarötliche, fleischrötliche bis fleischrote Zonen ich öfters auf dem unteren Teile des Capillarstreifs zu beobachten Gelegenheit gehabt habe. Das Uroerythrin findet sich ungemein oft in normalen Harnen, wenn auch nur in geringer Menge, namentlich aber bei vielen fieberhaften Krankheiten, sowie bei Erkrankung der Leber. Selbst in blassen Harnen findet es sich, wo dann nur in dicker Schicht des Harns ein Stich in's rötliche bemerkt werden kann. Im Harnsedimente findet es sich häufig. Es ist amorph, ziegel- oder krebsrot, mit, wenn es sehr rein ist, einem leisen Stich in's bläuliche. Es besitzt ein sehr starkes Färbvermögen, löst sich am besten in Amylalkohol und Essigäther, aber nur in geringer Menge im Wasser. Die Lösungen sind goldorange bis feuerrot und nehmen, zum Unterschiede von Urobilin auf Zusatz von ammoniakalischer Zinklösung keine Fluorescenz an. Sie bleichen sehr schnell im Lichte. Uroerythrin wird durch Kalilauge sofort dunkelgrün, hernach zerstört, und so verhalten sich auch die roten Uratsedimente und die Lösungen des Uroerythrins. Die rosarötlichen bis fleischroten unteren Harnzonen gaben mir mit Kalilösung stets die sehr deutliche grüne Farbreaktion auf Uroerythrin. Selbst sehr hellrosane Zonen gaben eine leise grünliche Färbung. Mit den im untersten Streifteile abgelagerten Harnsäurekryställchen erhielt ich oft auch die grünliche Färbung. Die gelben bis bräunlichgelben Harnzonen hingegen reagierten nie auf Uroerythrin, ein deutliches Zeichen, dass das Uroerythrin nicht so hoch wie andere Harnfarbstoffe und wie die Gallenfarbstoffe emporsteigt. Im Urin selbst, der, wenn er reich daran ist, eine mattorangerote Färbung hat, weist man das Uroerythrin durch das Spectrum nach, in welchem aber nur der Streif α oder ein Schatten noch an seiner Stelle von Bedeutung ist, da ein Absorptionsstreif in der Lage von β auch von Urobilin oder Hämatoporphyrin herrühren kann.

Das nach Saillet [1]) nicht in frisch entleertem vor Sonnenlicht geschütztem normalem Harn enthaltene Urobilin ist nur als Chromogen, Urobilinogen vorhanden, welches erst am Lichte in dasselbe übergeht. Es wird im Darme aus Gallenfarbstoff durch Einwirkung reduzierender Mikroben gebildet. Es findet sich reichlicher bei Infektionskrankheiten. In den roten Uratsedimenten findet es sich neben Uroerythrin und lässt sich daraus durch Alkohol ausziehen. Das mit Ammonsulfat gefällte ist braun, das durch Verdunsten der alkoholischen Lösung erhaltene rötlichbraun, das aus alkalischer Lösung durch Säure gefällte rot. Seine Lösungen in indifferenten Flüssigkeiten sind braungelb, verdünntere gelb, sehr verdünnte rosenrot.

Ferners interessieren uns die Gallenfarbstoffe, von welchen Bilirubin, Biliverdin, Bilifuscin und Biliprasin besonders hervorzuheben sind. Die Farbe der Galle selbst ist bei verschiedenen Tieren wechselnd, goldgelb, gelbbraun, olivebraun, braungrün, grasgrün, auch blaugrün, die der Menschengalle goldgelb oder gelb mit Stich ins bräunliche. Im Textbeleg 8, Seiten 343—346, sowie auf Tafel 11 finden sich die Aufzeichnungen über eine Reihe von Capillarversuchen mit Gallen verschiedener Tiere und mit verschiedenen Fasern, auch in verdünnten Lösungen.

Nur das Bilirubin ist in frischem Harne nachgewiesen worden, die übrigen drei nur nach dem Stehen des Harnes an der Luft. In ganz normalem Menschenharn kommt der Gallenfarbstoff nicht vor. Das krystallinisch dunkelrote, amorph orangerote Bilirubin ist in Wasser unlöslich, in Verbindung mit Alkalien mit gelber bis tief orangeroter Farbe löslich. Die spektroscopische Absorption, ohne Absorptionsstreifen, nimmt vom äussersten Rot gegen das violette Ende ununterbrochen zu[1]). Eine Lösung des Bilirubins färbt sich bei allmäligem Zusatz von salpetrigsäurehaltiger Salpetersäure zuerst grün, dann blau, violett und rot und ebenso verhält sich das Biliverdin, welches amorph schwarzgrün, in Wasser unlöslich, blaugrün in Alkohol, braungrün in Alkalien löslich ist und sich durch Fäulnissbakterien in Urobilin verwandelt.

---

[1]) Revue de médecine, 17, 114, 1897.

Amorphes Biliprasin ist grünlichschwarz, grün löslich in Alkohol, braun in alkalischen Flüssigkeiten, dunkelbraunes Bilifuscin unlöslich in Wasser, braun löslich in Alkohol, tiefbraun löslich in alkalischen Lösungen.

Der sicherste Nachweis der Gallenfarbstoffe im Urin geschieht nach Gmelin's von Tiedemann verbesserter Methode mit salpetrigsäurehaltiger Salpetersäure. Dadurch, dass durch Capillartrennung die Gallenfarbstoffe sich von den anderen Stoffen, welche die Reaktion beeinflussen würden, abtrennen, wird der Nachweis auf den Zonen sicherer als im Harne selbst.

Eigentlichen Blutgehalt im Harne habe ich bis dahin bei meinen Capillarversuchen keine Gelegenheit zu beobachten gehabt, wohl aber glaube ich in einzelnen spärlichen Fällen die Anwesenheit einer sehr geringen Menge von freiem Blutfarbstoff erkannt zu haben. Der Blutfarbstoff, das Hämoglobin kommt im Harne in zweierlei Formen vor, entweder eingeschlossen in den Blutkörperchen bei der Hämaturie, z. B. bei Blutungen in den Nieren und den Harnwegen, oder frei im Harne gelöst bei Hämoglobinurie, bei gewissen Vergiftungen, nach Verbrennungen, bei besonderen Krankheitszuständen etc. Es ist die Verbindung eines Eiweisskörpers mit Hämatin und verbindet sich mit Sauerstoff zu dem im Harne vorkommenden Sauerstoffhämoglobin, dessen Krystalle scharlachrot sind, während die des Hämoglobins eine violettrote, im durchfallenden Lichte grüne Farbe haben. Das Sauerstoff-Hämoglobin wird leicht wieder zu Hämoglobin reduziert. Beide lösen sich in Wasser und schwachen Salzlösungen. Konzentrierte Lösungen des Sauerstoff-Hämoglobins sind dunkelrot, verdünnte gelblichrot, während die Lösungen des sauerstofffreien eigentlichen Hämoglobins im auffallenden Lichte violettrot, im durchfallenden grün sind. Beide Lösungen geben charakteristische Absorptionsstreifen. Die spektroscopische Untersuchung des Harns ist für den Nachweis des Hämoglobins charakteristisch.

---

[1]) C. Vierordt, Zeitschr. f. Biologie 10, 42 und 52. 1874.

Von den 1107 Zonen, welche ich bis dahin bei meinen Capillarversuchen mit Harnproben erhalten habe, waren:

248 (= 22,4 %) farblos, 87 (= 7,85 %) saumongelblich, 14 (= 1,26 %) strohgelblich bis strohgelb, 380 (= 34,32 %) gelblich und ockergelblich, 64 (= 5,78 %) gelb, 49 (= 4,42 %) bräunlich, 87 (= 7,85 %) braun, 13 (= 1,17 %) saumonrötlich, 48 (= 4,33 %) rosarötlich, 19 (= 1,71 %) rötlich, 17 (= 1,53 %) fleischrötlich bis fleischrot, 10 (= 0,9 %) ziegelrot, 2 (= 0,18 %) blaugrünlich, 1 (= 0,09 %) bläulich, während von den untersten, in 68 Fällen (= 6,14 %) vorkommenden entweder eingetauchten oder über die Eintauchslinie hinaus reichenden, in 54 Fällen 1 bis 5 cm., in 10 Fällen 5

bis 10 cm., in 4 Fällen 10 bis 15 cm. langen Zonen die einen farblos oder mit mehr oder weniger Harnsäurekryställchen bedeckt waren.

Normaler Harn zeigte farblose, spurenweise gelbliche bis stroh-, ocker-, saumon- oder mattledergelbe Zonen. Orangegelbe, ockerbräunlichgelbe, ockerbraungelbe, ockerbräunliche, rosarötliche bis rosane, fleisch- oder ziegelrötliche Zonen deuten bereits auf anormale Verhältnisse, auf Zunahme von Harnfarbstoffen und auf Anwesenheit von Gallenfarbstoffen.

Der schön und ziemlich lebhaft gelbe amylalkoholische Auszug reiner gelber Zonen der mit Harn erhaltenen Capillarzonen gaben seinerseits wieder folgende Zonenbilder:

Filtrierpapier: 10,1 cm. farblos. – 0,5 ockergelb. — Totalsteighöhe 10,6 cm.

Baumwollzeug: 10,1 cm. farblos. – 0,6 ockergelb. — Tsth. 10,7 cm.

Leinenzeug: 16,7 cm. farblos. – 0,5 ockergelb. — Tsth. 17,2 cm.

Wollzeug: 21,8 cm. farblos. – 0,4 ockergelb. — Tsth. 22,2 cm.

Seidenzeug: 15,3 cm. farblos. – 1,2 heller ockergelb. — Tsth. 16,7 cm.

Pergamentpapier: 4,3 cm. farblos. – 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. 4,6 cm.

Es erschienen also nur zu oberst ockergelbe Zone bis nur hellgelbe oder solche von blossem gelblichem Scheine.

Von 345 Harnproben gaben mir 116 normale Zonen, 46 rötliche von Harnfarbstoff, 90 von Gallenfarbstoff, 26 von rötlichem Harn- und gleichzeitig von Gallenfarbstoff, 31 mit Harnsäurekryställchen, 25 mit Harnsäurekryställchen und Gallenfarbstoffen, 3 mit Harnsäurekryställchen und rötlichem Harnfarbstoff, 5 mit Harnsäurekryställchen, rötlichem Harnfarbstoff und mit Gallenfarbstoff, 3 mit Virchow's Blau und Gallenfarbstoff.

Bei 328 Capillarversuchen waren die Steighöhen, 328 = 100% angenommen, in 0,61% der Fälle 5 bis 10 cm., in 62,5% der Fälle 10—20 cm., in 28% der

Fälle 20—25 cm., in 6,09% der Fälle 25—30 cm., und in 2,74% der Fälle 30—44 cm. lang.

Vielleicht, dass sich jüngere Mediziner für das hier zur Mitteilung gebrachte interessieren und dadurch angeregt werden bei genauer Prüfung des pathologischen Zustandes ihrer Patienten systematische öfters wiederholte Capillarversuche mit deren Harn vorzunehmen, um, wenn ihnen selbst die Zeit dazu fehlen sollte, die erhaltenen Capillarstreifen dem Chemiker und Spektroscopiker, wenn nötig noch dem Mikroscopiker zur näheren Prüfung zu übergeben. Bei systematisch fortgesetzten möglichst zahlreichen Untersuchungen möchte sich vielleicht für gewisse pathologische Fälle ein Zusammenhang zwischen Krankheits- und Zonenbild herausstellen. Wohl waren einige Herren Ärzte seiner Zeit so überaus freundlich mir Material ihrer Kranken zur Verfügung zu stellen, doch waren es nur vereinzelte und nicht genügend diagnosierte Fälle, so dass ich von ihrer Mitteilung hier abstrahiert habe. Was nötig ist und was allein zu einem sicheren Schlusse führen kann, das sind systematisch durchgeführte Capillarversuche und Zonenprüfungen des Harns von Gesunden und von Kranken.

Wenden wir uns nun zu einer Anwendung der Capillaranalyse, bei welcher es sich meist um den Nachweis kaum wägbarer Mengen, nur höchst geringer Spuren von Farbstoff handelt, um den Nachweis der auf gewöhnlichem physikalischem und chemischem Wege kaum oder nur mit grössten Schwierigkeiten voneinander trennbaren einzelnen mit einander gemischten Farbstoffe der verschiedenen Pflanzenorgane. Farbstoffe und ätherische Öle sind ja bekanntlich in den meisten Pflanzen nur in kaum wägbarer, jedoch genügender Menge vorhanden, um Tiere anzulocken oder abzustossen, um zum Beispiele bei der Bestäubung, bei der Samenverbreitung u. s. w., also speziell biologisch oder öcologisch eine Rolle zu spielen.

Wie ungeheuer gering der Gehalt eines Pflanzenorgans an Farbstoff ist, beweist eine Berechnung von Tschirch, der Menge des allerwichtigsten Pflanzenfarbstoffs, des Chlorophylls, wonach ein Quadratmeter Blattfläche von Ricinus communis nur 38 Centigramme Chlorophyll enthält, ein jedes der im Quadratmeter Blattfläche enthaltenen zirka 5 Billionen Chlorophyllkörner aber nur $^{38}/_{5}$ Billionen Centigramme Chlorophyllfarbstoff. Die Tinktionskraft dieser Farbstoffe ist eben eine ganz enorme. Die Lösung eines Gewichtsteils Chlorophyll in 200,000 Gewichtsteilen Alkohol ist noch grünlich, eine solche von einem Gewichtsteil in 100,000 Gewichtsteilen schön smaragdgrün.

Werfen wir einen Blick auf die Färbungen der verschiedenen Pflanzenorgane, so sehen wir bei den Wurzeln keine grüne, wohl aber graubraune, gelbe, rote und violette Farbe. Alle unterirdischen Stengelgebilde sehen nicht wie die oberirdischen heller oder dunkler grün aus. Die eigentlichen Blätter sind fast immer grün, die jungen Blättchen sind in den Blattknospen hellgrün. Die Deckblätter der Blüten sind weiss, grün oder auch anders gefärbt. Bei den Blüten zeigen bisweilen Kelch und Krone dieselbe Farbe, der Kelch aber kann auch grün, die Krone anders gefärbt sein. Der Kelch kann auch eine hervorstechende Farbe haben. Der Staubbeutel ist häufig gelb, der Blütenstaub immer gelb. Fruchtknoten und Fruchtboden sind meistens grün, aber auch braun oder anders gefärbt. Die Blütenstiele sind grün, die in Fächern enthaltenen jungen Samenanlagen fast immer weiss. Bei den Früchten zeigen die um den Samen herum liegenden Fruchthüllen die verschiedensten Färbungen. Die Griffel sind meist farblos oder sehr hell gefärbt, die Narben weisslich oder grau, selten anders. Während die unterirdischen auf den Wurzeln befindlichen Haargebilde, die Wurzelhaare, keine grüne Farbe zeigen, sind die oberirdischen grün oder anders gefärbt.

Bietet sich auch dem Auge bei Betrachtung der verschiedenen Pflanzenorgane eine wunderbare Mannigfaltigkeit der Farben und Farbenabstufungen dar, so bleibt ihm doch die wichtige Thatsache verborgen, dass meist nicht nur ein einziger Farbstoff, sondern mehrere nebeneinander in demselben Organe vorkommen. Während das Auge nur eine Färbung erkennt und wir desshalb glauben, dass dieselbe einem bestimmten einzelnen Farbstoff angehöre, lässt uns die Capillaranalyse meist mehrere verschieden gefärbte Zonen auf den Capillarstreifen in bestimmter, sehr oft von farblosen Zonen unterbrochener Reihenfolge erkennen. Das Chlorophyll oder Blattgrün z. B. findet sich nicht nur in den grünen, sondern auch in anders gefärbten Organen, beispielsweise verdeckt durch die rote Färbung des Zellsafts in den Blättern der Blutbuche neben dem roten Anthokyan, sowie neben rotem Phycoerythrin in den Rotalgen, den Florideen. Diese verschiedenen Farbstoffe lassen sich durch Capillaranalyse in den gemeinschaftlichen Auszügen, ohne irgend welche sonstige Trennungsmanipulationen nebeneinander nachweisen. Sind sie capillarisch in Zonen getrennt, dann genügt deren spectroscopische und chemische Prüfung zur endgiltigen Feststellung ihrer Natur.

Nach Ausziehen der zerkleinerten Pflanzenorgane mit dem passenden Lösungsmittel für die betreffenden Farbstoffe, nach Einhängen des Filtrierpapierstreifens, neben welchem ich auch noch Streifen verschiedener

Textilfasern anwende, erscheinen auf demselben die den einzelnen im Organe enthalten gewesenen Farbstoffen entsprechenden Zonen, meist schon das erste Mal, ziemlich genügend abgetrennt, namentlich wenn nicht zu konzentrierte Auszüge verwendet wurden. Noch vollkommener wird das erreicht, wenn man die einzelnen Zonen nochmals extrahiert und die neu erhaltenen Auszüge wiederum einem Capillarversuche unterwirft. So habe ich durch passende Extraktion der Pflanzenorgane, durch die damit angestellten Capillarversuche und wenn nötig durch Wiederholung der Extraktion und des Capillarversuchs Zonen erhalten, welche dem wirklich reinen, vorher dem Auge durch seine Mischung mit anderen Farbstoffen verhüllten Farbstoffe entsprechen. Der einfache Capillarversuch hat das dem Auge zu enträtseln vermocht, was kein anderes Mittel mit gleicher Schärfe und Schnelligkeit zu thun imstande gewesen wäre.

Zum Ausziehen der Pflanzenorgane habe ich Versuche mit verschiedensten Lösungsmitteln angestellt, bin aber immer wieder zur Überzeugung gelangt, dass der Alcohol absolutus das beste Extrahierungsmittel sei. Die von mir seiner Zeit mit Ammoniak, Ätzkalilösung, Salzsäure und Schwefelsäure[1]) angestellten Reaktionen auf die alkoholischen Pflanzenorganauszüge lasse ich hier weg. Als Capillarmedium dienten mir Filtrierpapierstreifen, auf denen sich nach Beendigung des Capillarversuchs die mehr oder weniger ausgedehnten oft von farblosen Zwischenzonen von einander getrennten Zonen der einzelnen Farbstoffe dem Auge präsentieren. Die Zonen, namentlich diejenigen des Chlorophylls, werden beim Aufbewahren der Streifen, selbst bei Abschluss des Sonnen- oder zerstreuten Tageslichts im Laufe der Zeit heller.

---

[1]) Siehe meine Publikation: „Über Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen, Mitteilungen der Sektion für chemische Gewerbe des k. k. technologischen Gewerbemuseums Wien, 1888/89, Beilagen Seiten 30—67.“

Die auf dem meist zu meinen Versuchen mit alkoholischen Pflanzenauszügen angewandten Filtrierpapiere adsorbierten Farbstoffe sind auf dieser Faser meist solider wie vorher in den Pflanzenorganen fixiert. Während man sie aus den letzteren durch Alkohol meist mit Leichtigkeit ausziehen kann, braucht es oft schon mehr Zeit, um sie aus dem Filtrierpapier wieder herauszulösen. Dasselbe bleibt nach Behandlung mit Alkohol meistens, bei gewissen Farbstoffen sogar noch sehr stark gefärbt. Bei gemischten Farbzonen kommt es vor, dass der Alkohol den einen Farbstoff schneller als den anderen wieder auflöst, dass z. B. eine violette Zone nach der Behandlung mit Alkohol diesen rosarötlich oder violettrötlich gefärbt hat, während das Papier blauviolett oder violettblau oder blau aussieht. Namentlich bei Blumenfärbungen kommt dies vor. Durch Zusatz von etwas Essigsäure zum Alkohol oder von wässeriger Alkalicarbonatlösung bei braunen Phyllocyaninsäurezonen kann man den Auszug befördern.

Bei meinen seit 1880 begonnenen Untersuchungen habe ich eine grosse Zahl von Pflanzenorganen, welche nicht weniger als 49 Pflanzenfamilien, 77 Gattungen und 93 Arten angehören, capillarisch, sowie auch viele der einzelnen Zonen chemisch und spectroscopisch geprüft. Ich kann auch hier zur Beobachtung der Spectralabsorptionsbänder das Betupfen der Zonen mit Gaultheriaöl oder mit einem anderen passenden Öle empfehlen. Im Textbelege 13, Seiten 384—480, sind die Farbentöne und die Ausdehnungen der einzelnen Zonen genau verzeichnet. Unter a sind von unten an gerechnet, in

Centimetern, die aufeinanderfolgenden Zonen und die Totalsteighöhen angegeben. Unter b ist je die Gesammtsumme der Längen der einzelnen Farbzonen, wobei die verschiedenen mit einander verwandten Farbentöne in eine Hauptfarbe vereinigt sind, in Centimetern angegeben. Unter c sind die mit den Pflanzenorganauszügen erhaltenen Hauptfarbzonen in Prozenten berechnet auf die Totalsteighöhen = 100 % angegeben.

Auf den Tafeln 29—55 habe ich das auf die Totalsteighöhe = 100 % bezogene im Textbeleg 13 je unter c verzeichnete prozentische Verhältniss der Zonenausdehnung der einzelnen Farbstoffe graphisch dargestellt, wobei aber die einzelnen Farben nicht in der Weise aufeinanderfolgen wie sie sich auf den einzelnen Capillarstreifen von unten nach oben gezeigt hatten. Es beginnt auf den graphischen Tafeln die Reihenfolge von links an mit dem grünen Hauptfarbstoff, dem Chlorophyll, während sie mit dem grauen Mischfarbentone endet. Zwischen die beiden Endglieder gruppieren sich die farblosen, gelben, rötlichen, orangenen, violettlichen, blauen, olivenen und bräunlichen Zonen. Unter diesen spielen Grün, Gelb und Braun die Hauptrolle. Auffallend ist, wie oft zwischen gefärbte Zonen farblose Strecken eingereiht sind. Es zeigt dies deutlich, dass bezüglich des Emporsteigens ein bestimmtes Gesetz existiert, welches jedem Farbstoffe genau vorschreibt, wie hoch er im Capillarmedium zu wandern hat, bis dass er durch Adsorption an die Faser gebunden wird und nun hier in bestimmter Steighöhe eine charakteristische mehr oder weniger breite Farbzone bewirkt.

Fragen wir nach der Anzahl von Malen des Erscheinens der bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der verschiedenen Pflanzenorgane von mir erhaltenen Hauptzonen, so haben wir, wenn wir die beobachtete Anzahl von Zonen = 100 % setzen, für die einzelnen Organe folgende Prozentzahlen betreffs der einzelnen Farbzonen:

		Grün	Farblos	Gelb	Saumon	Rosa	Rot	Orange	Blau	Violett	Olive	Braun	Grau
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Ganzer Stengel	1267 Zonen = 100 %	23,70	22,15	26,25	1,85	0,63	1,10	0,28	0,23	4,34	3,47	13,48	2,52
Oberer Stengelteil	75 Z. = 100 %	20,—	16,—	26,67	—	1,33	9,33	—	—	9,33	1,33	13,34	2,67
Unterer Stengelteil	56 Z. = 100 %	32,14	14,29	14,29	3,57	1,78	—	—	—	5,36	5,36	19,64	3,57
Grüne Blätter	1709 Z. = 100 %	26,16	12,29	37,74	0,88	0,76	0,41	0,23	—	1,29	4,50	14,86	0,88
Gelbe Blätter	41 Z. = 100 %	7,32	9,76	46,34	4,88	2,44	2,44	—	—	—	—	14,63	12,19
Blattstiele	51 Z. = 100 %	17,65	17,65	31,37	1,96	1,96	3,92	—	—	23,53	1,96	—	—
Blütenknospen	323 Z. = 100 %	19,50	19,50	34,99	0,93	3,10	2,17	0,31	—	5,88	1,24	12,38	—
Blütenstiele	413 Z. = 100 %	13,08	29,05	38,74	1,21	0,97	0,73	—	0,97	4,36	1,94	7,26	1,69
Blütenblätter	1314 Z. = 100 %	7,30	14,61	31,13	2,67	7,15	1,75	0,91	2,81	17,35	0,46	10,81	3,05
Blütenhülle	64 Z. = 100 %	12,50	31,25	32,81	—	—	—	—	—	3,13	—	17,18	3,13
Grüne Kelchblätter	111 Z. = 100 %	18,92	22,52	40,54	—	—	4,50	—	—	—	0,90	5,41	7,21
Fruchtknoten	106 Z. = 100 %	12,26	15,10	32,07	6,60	1,90	1,88	—	0,94	15,10	1,88	8,50	3,77
Befruch.-Organe	193 Z. = 100 %	13,47	24,35	43,—	1,03	—	—	0,51	—	4,14	—	10,90	2,60
Zwiebelscheibe	31 Z. = 100 %	—	41,94	54,84	—	3,22	—	—	—	—	—	—	—
Zwiebelhäute	77 Z. = 100 %	—	35,06	46,75	—	1,30	—	—	—	2,60	—	12,99	1,30
Unreifer Samen	35 Z. = 100 %	11,43	34,29	25,71	2,86	—	—	—	—	—	—	25,71	—
Wurzeln	594 Z. = 100 %	4,55	27,27	40,40	1,18	0,34	2,36	0,84	—	3,37	0,67	14,81	4,21
Unterird. Pflanzenteil. Knollen und Wurzeln	136 Z. = 100 %	1,47	42,64	29,41	1,47	—	—	—	—	0,73	—	18,38	5,90

Untersuchung von Gentiana alpina.

		Grün	Farblos	Gelb	Saumon	Rosa	Rot	Orange	Blau	Violett	Olive	Braun	Grau
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Stengel	35 Zonen =100%	—	22,86	54,28	—	—	—	—	—	—	—	20,00	2,86
Blätter	53 Z. =100%	22,64	30,19	28,30	—	—	—	—	—	—	—	18,87	—
Blütenkelche	34 Z. =100%	5,89	26,47	52,94	—	—	—	—	—	—	—	11,76	2,94
Frische Blütenknospen	44 Z. =100%	—	27,28	50,00	—	—	—	—	4,54	11,37	—	4,54	2,27
Dürre Blütenknospen	30 Z. =100%	—	23,34	53,34	—	—	—	—	13,33	—	—	6,66	3,33
Staubgefässe	29 Z. =100%	—	27,59	65,51	—	—	—	—	—	—	—	6,90	—
Griffel	36 Z. =100%	2,78	25,00	47,22	—	—	—	—	—	—	—	19,44	5,56
Staubgef. mit Griffel von dürren Knospen	43 Z. =100%	—	32,56	55,81	—	—	—	—	—	—	—	9,30	2,33
Blütenkrone	50 Z. =100%	19,00	12,00	37,00	—	—	—	—	14,00	10,00	—	6,00	2,00
Dürre Blüten	47 Z. =100%	—	12,77	42,55	—	—	--	—	—	—	—	17,02	27,66

Blätter im Herbste.

Blätter im Herbste	485 Z. =100%	17,52	9,29	31,13	5,36	3,09	3,71	0,82	—	1,24	3,30	18,97	5,57

Bei den oberirdischen Stengelgebilden traf ich in den Capillarstreifen ihrer alkoholischen Auszüge in erster Linie gelb, olivegelb und ockergelb, weit weniger braun, ockerbraun, reines braun, rötliches und gelbliches braun, grün, violett, olive, seltener rot und rosa, saumon, rotorange und vereinzelt blau.

In den eigentlichen Blättern dominierte das grün, welchem braun und gelb folgen, und zwar reines gelb und ockergelb, ockerbraun, gelbbraun, reines braun, rotbraun, olive, violett, rot, rosa, vereinzelt nur saumon. Die mit den Auszügen von Blütenknospen erhaltenen Zonen waren hauptsächlich grüne und gelbe, auch braune und violette, vereinzelt rotorangene und olivefarbige. Die Blütenkelche führen vornehmlich zu gelben, braunen und grünen, auch zu violetten Zonen, dann zu olive, rot und rosa, vereinzelt zu rotorange und blau. Mit den Blütenkronenblättern fand ich neben den an ihnen schon dem Auge wahrnehmbaren Färbungen noch die gelben, reines gelb, olivegelb und ockergelb, dann reines braun, ockerbraun, gelbbraun und rotbraun, in dritter Linie grün, hernach olive. Mit den Staubgefässen erhielt ich grüne Zonen, gelb, violett, orange, braun und olive.

Bei den Samenanlagen zeigten sich hauptsächlich reines gelb, olivegelb und ockergelb, dann verschiedene braun, nebst vereinzelten anderen Nüancen, während sich das grün nur in wenigen Fällen und dann nur in Spuren zeigte. Mit unterirdischen Stengelgebilden erhielt ich hauptsächlich gelbe, reingelbe, ocker- und olivegelbe, nur halb so viele Male braune, gelb- und ockerbraune, noch weniger oft saumon, rotorangene, rosane, rote und violette, höchst selten und dann nur spurenweise grüne Zonen. Bei den Knollen fand ich nur gelbe bis bräunlichgelbe, bei den fleischigen Stocksprossen der Spargel nur Spur von grün, dafür olive, sehr viel gelb, bei den Zwiebeln gelbe, braune, rosane bis rote, auch violette und grauliche, hingegen keine grünen Zonen. Die mit den alkoholischen Auszügen einer grossen Zahl von Wurzeln erhaltenen Capillarzonen waren verschieden nüancierte gelb, braun, rot, violett und olive, gelbe, ockergelbe, olivengelbe, gelbbraune, ockerbraune, rotbraune, saumonfarbige, rotorangene, rote, rosenrote, violette und olivefarbige. Grün liess sich nur in seltenen Fällen und dann blos in Spuren nachweisen. In denjenigen Fällen aber, wo ich mehr oder weniger ausgedehnte Zonen von grün auf den Capillarstreifen der alkoholischen Auszüge von Wurzeln antraf, möchte ich vorläufig annehmen, dass die Wurzeln teilweise dem Einflusse des Lichtes ausgesetzt gewesen waren. Siehe Tafeln 53—55.

Bei 52 Wurzeln, deren alkoholische Auszüge keine Spur von grünen Capillarzonen gaben, waren auf den Capillarstreifen folgende Färbungen repräsentiert, deren Zonenausdehnungen in Prozenten, die Totalsteighöhen zu 100 % angenommen, angegeben sind. (Siehe Tafeln 53 und 54, Nr. 1 bis und mit 53.)

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1. Gramineae, Phalaris arundinacea L.	—	51,38	4,94	43,67	—	—	—	—	—	—	—
2. Liliaceae, Lilium bulbiferum L.	—	27,14	72,85	—	—	—	—	—	—	—	—
3. Idem, Funkia Fortunei	—	68,13	25,00	4,90	1,96	—	—	—	—	—	—
4. Idem, Hyacinthus orientalis. Dunkelblauviolette Blüten	—	91,01	6,18	2,80	—	—	—	—	—	—	—
5. Idem, hellviolettlich blaue Blüten	—	84,57	13,83	1,59	—	—	—	—	—	—	—
6. Idem, gelbe Blüten	—	50,58	49,41	—	—	—	—	—	—	—	—
7. Idem, rote Blüten	—	71,28	28,71	—	—	—	—	—	—	—	—
8. Idem, fleischfarbige Blüten	—	56,17	43,82	—	—	—	—	—	—	—	—
9. Idem, rosane Blüten	—	52,13	47,86	—	—	—	—	—	—	—	—
10. Idem, weisse Blüten	—	75,63	20,13	4,22	—	—	—	—	—	—	—
11. Idem, weisse Blüten	—	44,54	52,27	3,18	—	—	—	—	—	—	—
12. Irideae, Iris germanica	—	40,98	22,40	35,49	1,09	—	—	—	—	—	—
13. Salicineae, Populus alba	—	29,61	55,33	—	—	—	15,04	—	—	—	—
14. Chenopodiaceae, Beta vulgaris	—	18,13	2,78	9,30	—	42,79	—	26,97	—	—	—
15. Compositae, Eupatorium?	—	88,14	6,19	5,66	—	—	—	—	—	—	—
16. Idem, Eupatorium?	—	72,72	27,27	—	—	—	—	—	—	—	—
17. Idem, Eupat. cannabinum	—	73,16	19,04	7,79	—	—	—	—	—	—	—
18. Idem, Georgina variabilis	—	38,80	17,91	43,28	—	—	—	—	—	—	—
19. Idem, Art?	—	53,04	46,95	—	—	—	—	—	—	—	—
20. Idem, Carduus?	—	37,40	15,74	40,94	—	5,90	—	—	—	—	—
21. Idem, Calendula officinalis	—	79,72	18,91	1,35	—	—	—	—	—	—	—
22. Idem	—	—	100	—	—	—	—	—	—	—	—
23. Campanulaceae, Campanula persicifolia	—	—	76,81	23,18	—	—	—	—	—	—	—

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
24. Dipsaceae, Scabiosa atropurpurea	—	80,20	19,79	—	—	—	—	—	—	—	—
25. Ericaceae, Erica gracilis	—	64,08	28,17	7,72	—	—	—	—	—	—	—
26. Primulaceae, Primula sinensis	—	39,57	8,02	52,40	—	—	—	—	—	—	—
27. Polemoniaceae, Phlox Drummondii	—	86,18	13,81	—	—	—	—	—	—	—	—
28. Boragineae, Heliotropium Peruvianum	—	—	3,81	1,27	—	—	91,10	—	3,81	—	—
29. Idem, Borago officinalis	—	80,67	8,68	10,62	—	—	—	—	—	—	—
30. Verbenaceae, Lantana Camara	—	33,96	37,26	25,00	—	—	3,77	—	—	—	—
31. Cruciferae, Brassica Rapa rapifera	—	63,84	36,15	—	—	—	—	—	—	—	—
32. Idem, Lepidium sativum	—	73,58	21,38	5,03	—	—	—	—	—	—	—
33. Ranunculaceae, Nigella damascena	—	61,90	31,74	6,34	—	—	—	—	—	—	—
34. Idem, Aconitum Napellus	—	41,00	3,00	29,33	—	26,66	—	—	—	—	—
35. Malvaceae, Hibiscus syriacus	—	50,49	49,50	—	—	—	—	—	—	—	—
36. Balsamineae, Impatiens Balsamina	—	12,20	27,69	12,67	—	—	47,41	—	—	—	—
37. Araliaceae, Aralia Sieboldii	—	31,57	62,67	5,74	—	—	—	—	—	—	—
38. Begoniaceae, Begonia Semperflorens	—	17,75	18,69	—	—	—	63,55	—	—	—	—
39. Ilicineae, Ilex aquifolium	—	79,82	14,59	5,57	—	—	—	—	—	—	—
40. Idem	—	—	85,25	—	—	—	—	—	14,74	—	—
41. Saxifrageae, Saxifraga hirsuta	—	39,20	35,20	25,60	—	—	—	—	—	—	—
42. Idem, Saxifraga caespitosa	—	71,31	10,08	1,53	6,97	10,08	—	—	—	—	—
43. Cucurbitaceae, Bryonia alba	—	63,89	36,11	—	—	—	—	—	—	—	—
44. Idem, Art?	—	54,37	7,51	38,11	—	—	—	—	—	—	—

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
45. Crassulaceae, Sedum Telephium	—	5,46	66,38	—	—	—	28,15	—	—	—	—
46. Idem, Sempervivum globiferum	—	90,76	7,63	1,60	—	—	—	—	—	—	—
47. Rosaceae, Rubus fructicosus	—	—	9,19	47,44	—	0,51	42,85	—	—	—	—
48 Idem, Rosa?	—	—	6,52	64,26	7,21	—	21,99	—	—	—	—
49. Leguminosae, Phaseolus vulgaris	—	62,08	19,90	—	—	—	18,01	—	—	—	—
50. Idem, Acacia?	—	62,00	37,98	—	—	—	—	—	—	—	—
51. Idem, Acacia floribunda	—	73,77	8,44	17,77	—	—	—	—	—	—	—
52. Idem, Medicago sativa	—	77,24	22,75	—	—	—	—	—	—	—	—
53. Idem, Vicia sepium	—	43,47	49,06	7,45	—	—	—	—	—	—	—

Was nun aber die 34 von mir capillaranalytisch untersuchten Wurzeln anbetrifft, welche mehr oder weniger ausgedehnte grüne Zonen gaben, so haben wir folgende Resultate (siehe Tafeln 54 und 55, Nr. 54—87):

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
54. Compositae, Aster Amellus	0,34	84,87	14,08	—	—	—	—	—	0,68	—	—
55. Cinchonaceae, Bouvardia hybrida	1,10	53,15	38,20	2,76	—	4,76	—	—	—	—	—
56. Compositae, Aster salignus	1,58	82,53	14,58	0,39	—	0,79	—	—	—	—	—
57. Polemoniaceae, Phlox?	2,64	87,92	9,43	—	—	—	—	—	—	—	—
58. Crassulaceae, Sempervivum tectorum	2,79	90,69	5,11	1,39	—	—	—	—	—	—	—
59. Ranunculaceae, Delphinium Ajacis	2,87	94,25	1,43	—	—	—	1,43	—	—	—	—

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
60. Compositae, Cinnia elegans	3,05	80,53	16,41	—	—	—	—	—	—	—	—
61. Boragineae, Heliotropium Peruvianum	3,21	45,78	1,60	46,98	—	2,40	—	—	—	—	—
62. Geraniaceae, Geranium	3,57	88,09	7,14	1,19	—	—	—	—	—	—	—
63. Cyperaceae, Cyperus alternifolius	3,67	—	46,78	—	—	2,75	—	—	—	10,08	36,68
64. Ericaceae, Azalea indica	4,24	54,24	41,50	—	—	—	—	—	—	—	—
65. Onagrarieae, Fuchsia ?	4,21	—	—	20,63	—	75,13	—	—	—	—	—
66. Idem, Oenothera biennis	4,88	—	18,22	5,33	71,55	—	—	—	—	—	—
67. Artocarpeae, Ficus	5,39	41,49	0,82	48,96	—	—	—	—	—	3,32	—
68. Onagrarieae, Fuchsia hybrida	5,88	47,71	43,79	—	—	2,61	—	—	—	—	—
69. Commelynaceae, Tradesantia discolor	5,98	48,50	2,99	42,51	—	—	—	—	—	—	—
70. Ranunculaceae, Delphinium Ajacis	6,82	90,64	2,53	—	—	—	—	—	—	—	—
71. Compositae, Chrysanthem. indicum	7,14	88,09	4,76	—	—	—	—	—	—	—	—
72. Idem, Matricaria inodora	8,15	38,62	53,21	—	—	—	—	—	—	—	—
73. Onagrarieae, Fuchsia corymbiflora	8,26	--	1,23	—	—	—	90,49	—	—	—	—
74. Geraniaceae, Geranium ?	8,61	34,45	3,82	2,39	50,71	—	—	—	—	—	—
75. Resedaceae, Reseda odorata	9,04	88,29	1,06	1,59	—	—	—	—	—	—	—
76. Compositae, Eupatorium cannabinum	9,14	48,00	42,85	—	—	—	—	—	—	—	—
77. Malvaceae, Sida Abutilon	9,44	78,33	12,22	—	—	—	—	—	—	—	—
78. Scrophularineae, Veronica officinalis	10,63	29,78	—	59,57	—	—	—	—	—	—	—
79. Geraniaceae, Geranium molle	11,09	48,30	—	40,60	—	—	—	—	—	—	—

	Grün	Farblos	Gelb	Braun	Violett	Grau	Rot	Rosa	Olive	Orange	Saumon
	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀
80. Liliaceae, Hyacinthus orientalis, hellblauviolette Blüten	11,16	66,99	21,84	—	—	—	—	—	—	—	—
81. Geraniaceae, Geranium?	13,50	—	2,95	2,95	18,14	62,44	—	—	—	—	—
82. Idem	17,48	—	1,21	3,65	77,64	—	—	—	—	—	—
83. Cruciferae, Matthiola annua	20,90	11,36	27,27	37,27	—	—	—	—	3,18	—	—
84. Rosaceae, Geum urbanum	22,62	—	—	15,66	61,71	—	—	—	—	—	—
85. Compositae, Aster amellus	26,73	63,88	8,68	0,69	—	—	—	—	—	—	—
86. Filices, Pteris aquilina	33,10	40,69	2 06	24,13	—	—	—	—	—	—	—
87. Smilaceae, Asparagus officinalis	78,62	—	18,32	—	—	3,05	—	—	—	—	—

Was die Färbungen der alkoholischen Auszüge der Pflanzenorgane anbetrifft, so beobachtete ich folgende, in Prozenten der vielen von mir angestellten Untersuchungsfälle berechnet.

	Grün	Gelb	Farblos	Rosa b. Rot	Saumon	Fleischrötlich	Violett	Braun	Orange	Olive	
	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀	⁰/₀
Wurzeln	2,5	82,5	5,0	—	—	—	—	2,5	5,0	2,5	100
Stengel	23,6	63,0	—	2,2	—	—	—	4,5	1,1	5,6	100
Grüne Blätter . . .	42,0	45,4	—	0,7	0,7	—	—	2,5	—	8,7	100
Blattstiele	16,7	66,7	—	5,5	—	—	—	11,1	—	—	100
Befruchtungsorgane .	13,8	75,9	5,2	1,7	—	1,7	—	—	1,7	—	100
Knospen	24,0	60,0	—	4,0	—	—	—	4,0	4,0	4,0	100
Blütenblätter	16,9	69,7	3,5	2,3	3,0	—	1,1	2,3	1,2	—	100

Der alkoholische Auszug der Blätter enthält drei Hauptfarbstoffe: erstens das grüne Chlorophyll, zweitens das gelbe Xanthophyll, drittens die braune Phyllocyaninsäure (das Chlorophyllan), welche sich durch die Einwirkung des sauren Zellsaftes auf das Chlorophyll bildet (Hoppe-Seyler). Das hochwichtige Chlorophyll vermittelt bekanntlich die Aufnahme der Kohlensäure, die Abspaltung des Sauerstoffs, die Assimilation des Kohlenstoffs, während der Blutfarbstoff die Aufnahme des Sauerstoffs und die Abspaltung der Kohlensäure bedingt.

In den Produkten der Zinkstaubdestillation von Chlorophyllderivaten haben Schunck und Marchlewski, anderseits Nencki in denen der Zinkstaubdestillation von Hämatoporphyrin Pyrrol nachgewiesen, so dass, wie Tschirch hervorhebt, im Chlorophyll sowohl wie im Blutfarbstoff der Pyrrolring als Kern steckt, also zwischen beiden für die Biologie so hochwichtigen Farbstoffen nahe chemische Beziehungen existieren. Auch die spektroscopische Untersuchung deutete darauf hin; denn das Chlorophyllderivat, die Phyllocyaninsäure und ihre Salze geben im sichtbaren Teile des Spectrums zwei Bänder, welche mit den beiden Blutbändern des Sauerstoffhämoglobins ungefähr übereinstimmen und, mit Hilfe des Tschirch'schen Quarzspektrographen, noch ein Band im violett, welches mit dem von Soret entdeckten Hauptblutband übereinstimmt¹). Letzteres kommt nach Gamgees nicht nur beim Hämoglobin, Methämoglobin, Hämin, Hämatin und Hämatoporphyrin, sondern auch

---

¹) A. Tschirch, Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, 1896, Band XIV. — Photographische Mitteilungen, 1896, H. 24, Untersuchungen reiner Blutfarbstoffe mit dem Quarzspektrographen; Beziehungen des Chlorophylls zum Blutfarbstoff.

beim Turacin der Federn von Turacus[1]) und beim Turacoporphyrin zum Vorschein. Nach Tschirch geben das mit dem Phylloporphyrin Schuncks identische rotgelb krystallisierende Chlorophyllderivat „Phyllopurpurinsäure,“ sowie das Nencki'sche Blutfarbstoffderivat „Hämatoporphyrin“ in alkoholischer Lösung zwar keine vollständig übereinstimmenden, aber doch einander sehr ähnliche Spektren[2]). Dasselbe fanden Schunck und Marchlewski[3]). Nencki und Sieber stellten das Hämatoporphyrin aus dem Hämoglobin dar[4]).

Tschirch erhielt die Phyllopurpurinsäure durch Erhitzen des Schunck'schen Alkalichlorophyll's, des Kaliumchlorophyllinats mit überschüssigem Kali auf 210°, Zerlegen mit Schwefelsäure, Ausschütteln mit Äther, Aufnehmen des mit Wasser gewaschenen Rückstands mit Alkohol und Auskrystallisieren.

Nach L. Marchlewski[5]) giebt das Chlorophyll im Spectrum 6 Bänder, wovon drei vor, drei hinter F liegen. Nur geringe Spuren einer Beimengung, wahrscheinlich von Phylloxanthin, verursachten ein siebentes Band bei E.

Der alkoholische grüne Auszug grüner Blätter giebt bei mässiger Konzentration vier Streifen zwischen B und F neben einer starken einseitigen Absorption im Blau.

---

[1]) Gamgee, Archives des sciences phys. et nat., Genève, déc. 1895. — Church, Philosoph. Transact. Vol. 159, 1870, pag. 627.

[2]) Tschirch, Untersuchungen über das Chlorophyll, Wiedemann's Annalen XXI, 1884, pag. 370.

[3]) Liebig's Annalen 288, pag. 212.

[4]) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie Band 24; siehe auch: Angewandte Pflanzenanatomie von A. Tschirch 2 Bände. I. Band Allgemeiner Teil: Grundriss der Anatomie 1889.

[5]) Chemikerzeitung 1899, Nr. 67: Fortschritte und Rückschritte auf dem Gebiete der Chlorophyllforschung.

Bei Anwendung von Sonnenlicht erkennt man nach Ed. Hagenbach noch zwei Streifen zwischen F und G[1]. Das Spectrum des Reinchlorophylls zeigt kontinuierliche Absorption des blauen und violetten Spectrumteils, ferner vier Bänder, ein sehr dunkles ungefähr zwischen den Frauenhofer'schen Linien B und C im Rot, zwei mattere, aber ungefähr gleich starke im Gelb und ein sehr mattes erst in sehr dicker Schicht deutlich erkennbares Band etwa bei E. Die Absorption im Blau beim Blattauszug oder auch bei einem mit Wasser injizierten Blatte rührt von Xanthophyll her. Das gelbe Xanthophyll, welches das Chlorophyll begleitet und gelbe nicht fluorescierende Lösungen bildet, giebt zwei breite matte Bänder im Blau, sowie eine Absorption des Violett. Das eine Band liegt ungefähr bei F, das andere zwischen F und G.

Das in den chlorophyllhaltigen Pflanzenteilen enthaltene Rohchlorophyll besteht aus Reinchlorophyll und Xanthophyll, welches letztere sich auf den Capillarstreifen der alkoholischen Auszüge grüner Pflanzenorgane in gelben, von den grünen Chlorophyllzonen getrennten Zonen präsentiert. Selbst in den Faeces der Herbivoren lassen sich beide Farbstoffe nebeneinander capillarisch erkennen. Neben den grünen und gelben Zonen sind noch braune Phyllocyaninsäurezonen.

Das Chlorophyll bildet sich in der Pflanze aus dem gelben von Pringsheim näher studierten Etiolin, welches sich in Alkohol mit goldgelber Farbe löst und auf Zusatz von Salzsäure smaragdgrün, hernach spangrün und schliesslich indigoblau wird. In einer aus einem Samen bei Lichtabschluss aufgezogenen Pflanze wird das für den Assimilationsprozess so hochwichtige Chlorophyll erst im diffusen, noch mehr im direkten Sonnenlichte aus dem vielleicht mit Xanthophyll identischen Etiolin erzeugt. Auf capillarem Wege kann man diese Bildung des Chlorophylls sehr schön verfolgen. Auch dass nach dem Reifen der Früchte, wobei die grüne Farbe verschwindet und der gelben, roten, blauen oder violetten Fruchtfarbe Platz macht, Reste von Chlorophyll übrig bleiben, welche Tschirch spektralanalytisch nachgewiesen hat, habe ich capillaranalytisch mit den alkoholischen Auszügen der reifen Früchte bestätigt, indem sich auf den Capillarstreifen stets neben jenen Färbungen noch schwache oder spurenhafte Chlorophyllzonen zeigten.

---

[1] Siehe Praktische Spektralanalyse von H. W. Vogel, I. Teil, 1889.

Wenn im Herbste die Blätter der Holzgewächse abgeworfen werden, wenn ihr Zelleninhalt und besonders der stickstoffhaltige sammt dem Chlorophyll in den Stamm wandert, wobei aber das stickstofffreie gelbe Xanthophyll nebst Xanthocarotin im Blatte zurückbleibt, dann erscheint die gelbe herbstliche Blattfärbung. Auch diese inneren physiologischen Vorgänge können wir Schritt für Schritt capillaranalytisch mit Hilfe der alkoholischen Auszüge verfolgen. Unter Umständen färbt sich die Flüssigkeit der Zellräume im Herbste durch Chrysophyll oder Erythrophyll rot, erscheint die rötliche Herbstfärbung des Laubes. Das in den im Winter sich bräunenden Nadelhölzern enthaltene Chlorophyllgrün verwandelt sich in einen braungrünen Körper, aus welchem sich im nächsten Frühjahre wieder Chlorophyll regeneriert.

Bei den von mir angestellten Capillarversuchen mit alkoholischen Auszügen herbstlicher Blätter erhielt ich auf 158 Zonen im Ganzen 35 gelbe, 28 braune, 24 grüne, 17 graue (Mischfarbe), 12 rote, 6 violette, 2 von Saumon-, 2 von Rosa- und 2 von Olivefarbe. Die übrig bleibenden 30 Zonen waren farblose Anfangs- oder Zwischenzonen.

In den Pilzen, auch in den am Lichte gewachsenen, konnte ich durch Capillarprüfung ihrer alkoholischen Auszüge niemals Chlorophyll erkennen. Bei den höheren Pilzen und ihren als Schwämme bezeichneten aus lockerem oder dichterem Hyphengewebe bestehenden Fruchtkörpern war der alkoholische Auszug niemals grün, sondern zeigte in 80% der vielen von mir angestellten Untersuchungen gelbe bis braungelbe, in 6,7% der Fälle orangene Färbung, in 13,3% Farblosigkeit. Nur beim Absterben erschien braune Färbung.

Unter den gelben Pilzfarbstoffen nenne ich das Uredogelb. Der Pilz des faulenden Holzes, Peziza aeruginosa, enthält einen grünen, wieder andere Pilze enthalten braunen Farbstoff.

Das Chlorophyll erleidet, auch in der Pflanze schon, Veränderungen. Der saure Zellsaft wirkt auf die Chlorophyllkörner ein; es entsteht die braungrüne Phyllocyaninsäure (Chlorophyllan), welche Schuld der braungrünen bis braunen Färbung der getrockneten oder mit Wasser abgekochten Droguen ist, deren Auszüge alle die Capillarzone der Phyllocyaninsäure geben. Nur wenn bei der Extraktion der Blätter etwas Alkalicarbonat zugesetzt wird vermeidet man die Braunfärbung. Mit schwach ammoniakalischem Alkohol bereitete Pflanzenauszüge sind und bleiben lange rein grün. Man kann darin während ziemlich langer Zeit auf capillarem Wege die gänzliche Abwesenheit oder wenigstens nur blosse Anwesenheit von Spuren der Phyllocyaninsäure konstatieren, während ohne Abstumpfung der Pflanzensäuren selbst in frisch bereiteten Auszügen neben dem Chlorophyll und neben dem Xanthophyll stets wenigstens kleine Mengen von Phyllocyaninsäure an den neben den grünen und gelben Zonen auftretenden braunen zu erkennen sind. Eine Lösung, welche nur einen Teil

Phyllocyaninsäure in 100,000 Teilen Alkohol enthält, ist noch hellbraun gefärbt und giebt bei 20 mm. Dicke das Phyllocyaninsäurespectrum. Der auf Capillarität und Adsorption beruhende Nachweis ist wohl noch empfindlicher.

Die alkoholischen Auszüge rasch getrockneter Pflanzenteile, in welchen die Säuren des Zellsaftes nicht so lange auf das Chlorophyll zu wirken vermochten, liefern reinere Capillarreaktionen als die aus langsam getrockneten Pflanzenteilen bereiteten, bei welchen das Chlorophyll bereits eine umfangreichere Metamorphose erlitten hat. Blätter mit stark saurem Zellsafte werden beim Welken sofort braun. Betreffs der Reindarstellung von Xanthophyll und Phyllocyaninsäure verweise ich auf Tschirch's Publikationen.[1])

Blos daran erinnern will ich, dass die Färbungen der Pflanzenorgane entweder durch die dem Protoplasma der lebenden Zellen eingebetteten Farbstoff haltenden Chromatophoren (Plastiden Schimper's) oder durch die im Zellsaft gelösten Farbstoffe hervorgerufen werden, dass die grünen Chlorophyllkörper oder Chloroplasten, dass die, rote und braune Farbstoffe enthaltenden Farbstoffkörper der Rhodophyceen und Fucaceen, die Rhodoplasten und Phaeoplasten, sowie die buntgefärbten Farbstoffkörper, besonders der Blüten und Früchte, die sogenannten Chromoplasten, den Leucoplasten, den farblosen von A. F. W. Schimper[2]) entdeckten Chromatophoren ihre Entstehung verdanken.

---

[1]) Verhandlungen der Wiener Naturforscherversammlung, Sektion für physiolog. Chemie, 1894, S. 381. — Zeitschrift für physiologische Chemie 3. — Bericht der deutsch. botanischen Gesellsch. 1887, Seite 132.

[2]) A. F. W. Schimper, Jahrb. f. wiss. Bot., Bd. XVI, 1885 S. 1 und Bot. Zeitg. 1880, S. 886.

Es zeigt sich, namentlich bei den Blüten, eine grosse Mannigfaltigkeit der Färbungen, selbst bei niederen chlorophyllfreien Gewächsen, bei den Schleimpilzen, bei den in enormer Arten- und Individuenzahl über die ganze Erde, in der Atmosphäre sowohl wie im Wasser und im Boden, ferner auf und in toten und lebenden Pflanzen und Tieren verbreiteten Bakterien. Diese Mannigfaltigkeit mag in vielen Fällen auf verschiedenen Konzentrationsgraden oder auf Mischungen weniger Farbstoffe beruhen.[1] Ein und derselbe Farbstoff kann in verschiedenartigsten Pflanzen vorkommen. So findet sich der gelbe Fettfarbstoff der gelben Ranunculusblüten, das Anthoxanthin A. Hansen's nach E. Bachmann auch in den Uredosporen, den Sommersporen der Rostpilze, Uredineae. Die Chrysophansäure findet sich sowohl in Cryptogamen, z. B. bei Flechten, Lichenes, wie auch bei Phanerogamen, z. B. in Rhabarberarten. Emodin ist sowohl in der Rhabarberwurzel wie in den Beeren des Faulbaums, Rhamnus Frangula L., sowie nach Bachmann in gewissen Flechten. Der in Polyporeen oder Löcherschwämmen, z. B. in Polyporus hispidus enthaltene schön gelbe harzartige Farbstoff ist chemisch und physikalisch dem Gummiguttgelb der Garcinia Morella aus der ausschliesslich tropischen Familie der Clusiaceen ähnlich. Bei den parasitisch in oder an Laubbäumen, besonders Buchen, Weiden und Eichen, sowie an Nadelholzbäumen, Kiefern und Fichten auftretenden Schwämmen finden sich im Alter gelbbraune, rotbraune bis dunkelbraune, ja schwärzliche Färbungen, namentlich an deren Oberfläche. Viele blaugrüne und grünspanfarbige Spaltalgen enthalten in ihren Chlorophyllkörpern ausser

---

[1] A. Hansen: Die Blüten und Früchte, Verhandlungen der med. physikalischen Gesellschaft in Würzburg, neue Folge, Band XVIII, S. 109, 127.

Chlorophyll und den dasselbe begleitenden gelben und orangeroten Farbstoffen noch einen blauen Farbstoff, das Phycocyan, die braunen Meeresalgen das braune Phycophaein, die roten Meeresalgen das rote Phycoërythrin und die braunen Diatomeen, deren farblos gewordene leere Schalen die Infusorienerde bilden, das gelbbräunliche Phycoxanthin, lauter schön fluorescierende Farbstoffe.

Klima, Höhenlage, Jahreszeit, Licht- und Temperaturverhältnisse üben auf die Natur der in den Pflanzen enthaltenen Farbstoffe einen grossen Einfluss aus, welcher, sowie auch die phathologischen mit Farbstoffen im Zusammenhange stehenden Veränderungen in der Pflanze mit Hilfe der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der Organe nachgewiesen werden kann.

Obschon ich von meiner Absicht, über meine bis dahin angestellten Capillarversuche mit tierischen Farbstoffen zu berichten, nachträglich abstrahiert habe, weil ich für viele derselben noch nicht das richtige, ohne Gefahr für deren Bestand anwendbare Lösungsmittel glaube gefunden zu haben, so will ich doch einige Angaben über eine Reihe derselben und insbesondere über ihre von anderen Forschern studierten Löslichkeitsverhältnisse machen, wobei ich hie und da Gelegenheit haben werde, einige vorläufige Bemerkungen einzuschalten. Vielleicht, dass es mir später möglich sein wird auch über dieses Kapitel eigene Beobachtungen mitzuteilen.

Es zeigen sich betreffs der Löslichkeit der tierischen Farbstoffe mancherlei Verschiedenheiten.

Der hauptsächlich durch Kühne's Untersuchungen bekannt gewordene, zuerst von Boll beobachtete Sehpurpur (Rhodopsin, Erythropsin oder Sehrot), welcher im äussersten Teile der Stäbchen der Retina vorkommt, löst sich am besten, purpurrot, in zwei bis fünf Prozent krystallisierte Galle enthaltendem Wasser, aus dem er sich bei der Dialyse der Lösung gegen Wasser, wobei die Galle hinüber diffundiert, als violette Masse ausscheidet.

Die klare aus dem Blutkuchen bei der Zusammenziehung desselben ausgepresste Flüssigkeit, das Blutserum, enthält verschiedene Farbstoffe, welche noch nicht genügend untersucht sind. Es kommen daneben auch Gallenfarbstoffe, z. B. Bilirubin vor. Der gelbe Serumfarbstoff scheint der Gruppe der Lipochrome oder Fettfarbstoffe, der Luteïne anzugehören. Die aus dem Blute isolierbaren krystallisierbaren Farbstoffe Hämoglobin und Oxyhämoglobin, welche nach Hoppe-Seyler in den roten Blutkörperchen in Verbindungsform enthalten sind, in den venösen Blutkörperchen im Phlebin, in den arteriellen im Arterin, haben verschiedene Löslichkeit. Die Oxyhämoglobinkrystalle des Menschen-, Rinder- und Schweinebluts sind in Wasser leicht, die des Pferde-, Hunde-, Eichhörnchen- und Meerschweinchenbluts schwerer löslich. Das in sehr geringer Menge im arteriellen, in grösserer Menge im venösen Blute und als überwiegender Blutfarbstoff im Erstickungsblute vorkommende Hämoglobin ist viel leichter löslich als das Oxyhämoglobin. Capillarversuche mit verschiedenen Blutarten hatte ich schon vor längerer Zeit angestellt, betrachte dieselben aber noch nicht als abgeschlossen.

Von den unter normalen physiologischen Verhältnissen in der Galle vorkommenden, die goldgelbe oder orangegelbe und die grüne Farbe der Galle, durch ihre verschiedenen Mischungsverhältnisse die verschiedenen Färbungen der Galle zwischen rotbraun und grün bedingenden Hauptfarbstoffen sind beide, das rotgelbe Bilirubin und das grüne Biliverdin in Wasser unlöslich, während sie in tierischen, sowie in alkalischen Flüssigkeiten als Alkaliverbindungen löslich sind. Ich habe über das Capillarverhalten der Galle bereits in einem früheren Kapitel Mitteilungen gemacht.

Betreffs der Harnfarbstoffe ist das früher besprochene gelbe Urochrom sehr leicht in Wasser löslich. Das je nach seiner Darstellungsmethode braun, rötlichbraun, rot oder rotgelb aussehende Urobilin ist in Wasser wenig löslich, leichter bei Gegenwart von Neutralsalzen. Das die rote Farbe des Harnsedimentes bedingende, oft auch in sehr geringer Menge in normalem Harne gelöst vorkommende Uroërythrin, welches ich in den rosa und saumonrötlich gefärbten Capillarzonen des Harnes hie und da angetroffen habe, ist am besten in Amylalkohol, weniger gut in Wasser und den anderen üblichen Mitteln löslich.

Die Farbstoffe der Haut und der Horngebilde verschiedener Art sind nur wenig studiert. Die in der Haut der Neger und in den Haaren vorkommenden schwarzen oder braunen Pigmente gehören zu der in Wasser, Alkohol, Äther u. s. w. unlöslichen Gruppe der Melanine.

Betreffs der Vogelfedern herrschen sehr verschiedene Lösungsverhältnisse. Bei einer Musophagidenspezies (Tourakos), dem Helmvogel (Corythaïx albicristatus) färben die purpurvioletten Flügelfedern schon beim Feuchtwerden ab. Nach Pauly sind zwei rote Farbstoffe in den Federn, von welchen der eine in Wasser löslich ist, das er rot mit Stich ins violette färbt. Der unter den Vögeln und im ganzen Tierreiche weitverbreitete rote Farbstoff Zoonerythrin kann nach Krukenberg aus den roten Federn von Phoenicopterus antiquorum (Flamingo), von Cardinalis virginianus (Cardinal) und Pyrocephalus rubincus erst durch siedenden Alkohol oder durch Äther, Benzol, Schwefelkohlenstoff, Chloroform etc. ausgezogen werden. Das Tetronerythrin Wurm's, jenes im roten warzigen Flecke über dem Auge des Auerhahns und Birkhahns, sowie in den Schalen der Krebse und Hummern neben dem blauen durch Säuren und durch kochendes Wasser rotwerdenden Farbstoffe enthaltene Pigment ist in Alkohol und Äther löslich. Nach Bogdanow [1]) sollen die roten Farbstoffe der Federn erst durch siedenden, nicht schon teilweise durch kalten Alkohol zu entziehen sein. Kühne lässt die zerschnittenen Federn vorerst mit alkalischen Trypsin- oder sauren 0,1–0,2 % Salzsäure enthaltenden Pepsinlösungen zusammenstehen, indem er zum Schutze vor Fäulniss Thymol oder Salicylsäure zusetzt. Bei der leicht rosanen Färbung der Federn der Flamingos bis zum gleichmässig tiefrosenroten Federkleide des mittelamerikanischen roten Ibis (Ibis rubra) erschwert die den Farbstoff umgebende Keratinhülle die Extraktion des Farbstoffs. Durch Einwirkung der eiweissverdauenden Enzyme aber verändert sich nach Kühne das nach Hoppe-Seyler und E. Drechsel [2]) zu den Albumoïden oder Albuminoïden gehörende Keratin wenigstens teilweise, wesshalb der Farbstoff aus solchen mit Trypsin oder Pepsin behandelten Federn leichter als direkt aus den Federn extrahiert wird.

Rot- und gelbbraune Federn hingegen geben an selbst siedenden Alkohol, sowie an Äther, Chloroform, Benzol, Schwefelkohlenstoff etc. keinen Farbstoff ab. Graue Rücken- und Brustfedern, auch mit Stich in's rötliche, geben auch nach tagelanger Vorbehandlung mit Trypsin (das von Kühne studierte Enzym des Pankreassaftes) oder mit Pepsin (das z. B. aus frischem Hundemagensaft gewonnen wird) kein Pigment an die bekannten Lösungsmittel ab, so wenig wie es die braunroten Federn mehrerer tropischer Vögel zu thun vermögen.

---

[1]) Etudes sur les causes de la coloration des oiseaux, Compt. rend. T. 46, 1858, p. 780.

[2]) Ladenburg's Handwörterbuch der Chemie 3, 534 589.

Starke Säuren und Alkalien dürften nicht zur Lösung angewandt werden, da sie die Farbstoffe der Federn verändern würden.

Schon längst hatte ich die Auflösung der Farbstoffe der Vogelfedern in's Auge gefasst, um dieselben capillaranalytisch zu prüfen; ich bin aber auf grosse Schwierigkeiten gestossen. Entweder vermochte ich dieselben durch die gewöhnlichen chemisch indifferenten Mittel gar nicht in Lösung zu bringen oder ich musste befürchten, dass sie durch ein energischeres Lösungsmittel verändert würden, während Krukenberg die Auflösung der Vogelfederfarbstoffe eine Leichtigkeit zu sein scheint [1]).

Die grünen Federn von Chlorophanes atricapilla enthalten gelbes Zoofulvin neben sogenannter optischer durch die Textur der Federn, nicht durch blauen Farbstoff bewirkter blauer Farbe, wie Bogdanow es überhaupt für die selbst tief blauen Farben der Federn annimmt. Die Blaufärbung an den nackten Kopfstellen des Casuars und den Federn von Irena puella zeigte sich ihm als optische Farbe, welche überall da zustande komme, wo das Licht ein trübes Medium durchdringt und von einer schwarzen Unterlage aus reflektiert wird. Bei der in Malakka, Sumatra etc. einheimischen Vogelspecies Irena puella erscheinen die Federn nur auf ihrer vom Körper abgewandten Fläche blau; die dem Körper zugekehrte Seite ist tief braunschwarz. Die mikroscopische Untersuchung der grünen Federn verschiedener Musophagiden (Corythaeola cristata etc.) deutet hingegen, so wie auch der grünliche Auszug mit 2%iger Sodalösung auf ein grünes Pigment, das eisenhaltige Turacoverdin. Die Capillaranalyse wird bei solchen Fragen ein Hilfsmittel zu ihrer Lösung sein können.

---

[1]) Krukenberg: Die Farbstoffe der Federn, V. Abt., 1881, S. 72—99 seiner physiologischen Studien, Heidelberg 1880--88; siehe ferner: 1869: Church, A. H, Researches on Turacine, an animal pigment containing copper. Chemical news, Vol. XIX, Nr. 496, S. 268. — 1870: Dito über Turacin, Ber. d. d. chem. Gesellsch. Jahrgang III, 1870, S. 459, Referat über die Untersuchung des Farbstoffs der Tourakofedern. — 1877: A. W. Hoffmann, Bemerkungen zu dem Referate von Church's Untersuchung, Ber. d. d. chem. Ges. — 1877: W. Blasius, A. d. Sitzungsberichten des Vereins für Naturwissenschaften zu Braunschweig, Nr. 29, S. 362 und Pauly Nr. 41, S. 505 ibid. — 1878, Seite 606: L. Liebermann, Ber. d. d. chem. Gesellsch.

Als Hautpigmente treten nach Krukenberg in der Vogelwelt nicht selten Coriosulfurin und Zoonerythrin auf. Die mannigfachen orangefarbigen Abstufungen vom gesättigten Rot bis zum reinsten Gelb an den Schnäbeln, an nackten Hals- und Kopfteilen, an den Füssen bei verschiedenen Raub-, Hühner-, Sumpf-, Lauf- und Schwimmvögeln verdanken ihre Farbe dem Coriosulfurin oder dem Zoonerythrin oder einem Gemische der beiden. Krukenberg nimmt an, dass den gelben, roten und auch schwarzen (Fuscin-)Pigmenten eine Muttersubstanz gemeinsam ist, welche der Haut und somit auch den Federn durch das Blut, resp. durch die lymphatischen Säfte zufliesst und hier nun erst in die eigentlichen Pigmente der Hautgebilde umgewandelt wird. Das in allen fettreichen Geweben der verschiedensten Vogelspecies vorhandene Coriosulfurin ist gleichsam das Analogon des Fettfarbstoffs der Amphibien, des Lipochrins.

Im Eigelb ist der leicht lösliche goldgelbe Farbstoff Luteïn, welcher auch im gelben Milchfette, in der Netzhaut von Reptilien und Vögeln, nach R. Maly in den roten Eiern der Seespinnen und in den Augen der Frösche enthalten ist[1]). Die Capillaranalyse des alkoholischen Eigelbauszugs deutete mir darauf hin, dass der Farbstoff desselben ein einheitlicher sei. In einem Falle z. B. erhielt ich folgende Zonenreihe: 3,9 cm farblos. — 0,6 gelber Schein. — 0,3 fast farblos. — 0,7 h. saumongelb. — 0,7 gelblicher Schein. — 0,2 s. h. gelblich. — 1,6 farblos. — 0,15 gelblich. — 1,6 farblos. — 0,15 gelblicher Schein. — Totalsteighöhe 9,9 cm.

Beim Eiweiss desselben Hühnereies erhielt ich nach Auszug mit Alcohol absolutus: 13,5 cm. farblos. — 0,4 gelblicher Schein. — 0,6 farblos. — 0,7 gelblicher Schein. — 2,2 abwechselnd farblose und unregelmässig schmale gelbliche Zonen. — Totalsteighöhe 17,4 cm.

Mit den einfarbigen oder verschiedenfarbigen Vogeleierschalen, wo der Farbstoff an der obersten Schichte sitzt, erhält man oft sehr schön gefärbte alkoholische Auszüge, seltener himmelblaue oder grüne, sehr häufig blaugrüne, in den wenigsten Fällen sehr schwach rötlich gefärbte fluorescierende meist mit schwachem Stich in's Grünliche. Der grüne und der blaue Farbstoff der Vogeleierschalen erwiesen sich als Gallenfarbstoffe, welche die Gmelin'sche Reaktion geben, das heisst den charakteristischen successiven Farbenübergang ihrer Lösungen in Grün, Blau, Violett, Rot und Gelb bei Zusatz einer geringen Menge von Salpetersäure. Einer der Vogeleierschalenfarbstoffe von roter oder rotbrauner Farbe ist das vielleicht mit dem Hämatoporphyrin identische Oorodeïn Sorby's, ein anderer das grüne oder blaugrüne Oocyan, wieder einer das Biliverdin und ein blaues

---

[1]) Siehe Sitzungsberichte der Akad. d. Wissensch. Wien, 1881, 173, sowie Du Bois Reymond, Archiv für Physiologie 1877 p. 283.

Gallenfarbstoffderivat (nach C. Liebermann und Krukenberg).

Nach Kühne[1]) ist das mit dem gelben Farbstoff des Retinaepithels des Frosches identische gelbe Pigment der Froschhaut, das Lipochrin, auch in der grünen Haut von Hyla arborea, hier aber wegen der darunterliegenden dunklen Schicht grün scheinend. Die Farbstoffe von Triton und Salamandra lösen sich in Alkohol und Chloroform orangefarbig, in Schwefelkohlenstoff orangerot. Auch hier ist die Frage, ob die Farben von einem einzigen Farbstoffe oder von einem Gemische von Farbstoffen herrühren, capillarisch entscheidbar.

Bei seinen Untersuchungen über die roten Farbstoffe der Flügeldecken mancher Käfer konnte Krukenberg das rote Pigment durch Behandeln mit kochendem reinem oder angesäuertem Alkohol, auch mit Äther, Chloroform, Benzol etc. nicht ausziehen. In der Schlangenhaut ist der nämliche gelbe Farbstoffkörper wie in den Muskeln und im Bindegewebe. In der Eidechsenhaut ist weder grüner noch blauer Farbstoff, denn diese Farben werden durch die Struktur der Epidermis und durch ein darunter liegendes schwarzes Pigment verursacht. Das gelbe Lacertofulvin der Eidechsenarten Lacerta muralis und agilis und einer blaukehligen Species ist durch kalten Alkohol der Eidechsenhaut entziehbar.

Die abgezogene Haut von Fischen, z. B. von Luvarus imperialis[2]) giebt an Alkohol das auch in der Haut der roten Goldfische, Cyprinus auratus enthaltene Zoonerythrin ab. Neben dem roten Farbstoff findet sich im Auszuge auch gelb vor, z. B. in der Haut des Karpfen, Cyprinus Carpio. Beide Farbstoffe sind capillarisch trennbar.

---

[1]) Unters. a. d. physiol. Inst. d. Univ. Heidelberg, Bd. I, 1878, S. 361—365.

[2]) Siehe Physiol.-chem. Untersuchungen von Krukenberg, 1881.

Die Krebse enthalten einen in der oberflächlichsten Schicht der inneren Schalenmembran enthaltenen roten Farbstoff, welcher in Alkohol löslich ist[1]). Die blauen und grünen Krebsfarbstoffe sind Lipochrome. Z. B. die Krebsarten der Gattung Astacus, Hummer, Flusskrebs, werden beim Kochen zinnoberrot, andere, z. B. Cancer crangon L. rosafarbig, wieder andere z. B. Palaemon squilla lebhaft rosa.

Nach Krukenberg ist die Färbung der gemeinen grünen Feldheuschrecken der Effekt mehrerer durch Lösungsmittel trennbaren Pigmente. Behandelt man die grünen, mehr oder weniger bräunlichen Tiere mit Äther, so färbt sich dieser gelb, die Heuschrecken werden cochenillerot. Auch wenn die Heuschrecken mit Alkohol oder Wasser erwärmt werden, geht der olivengrüne Farbstoff zuerst in Lösung, die Tiere werden hernach rot. Bei Locusta viridissima bemerkt man unter der grüngefärbten Schicht der Flügel, Beine und übrigen Körperoberfläche stellenweise rote Fleckchen, auch einige grüne, namentlich in der äusseren chitinösen Hülle. Erwärmt man die Heuschrecken mit Alkohol oder Wasser oder zieht man sie mit Äther aus, so geht der grüne Farbstoff in Lösung und bleibt der rote zurück. Diese Gemische von Farbstoffen können capillaranalytisch nachgewiesen werden. Im Sommer haben die Heuschrecken ein grünes, im Herbst ein rotes Gewand. Der grüne Heuschreckenfarbstoff soll nach Krukenberg kein chlorophyllähnlicher Körper sein. Leydig untersuchte das zur Herbstzeit eintretende Vergilben und Rotwerden der grünen Heuschrecken. Bei dem physiologisch gewiss nicht unwichtigen Farbenwechsel gewisser Tiere kann die Capillaranalyse zur Verfolgung der Farbstoffmetamorphosen, des Farbstoffwechsels und der Farbstoffübergänge wichtige Dienste leisten.

---

[1]) Lereboullet, Note sur les variétés rouge et bleue de l'Ecrevisse fluviatile, Compt. rend. T. 33, 1851, p. 376—379.

Bei Untersuchung der Farben lebender Korallen fand C. Fr. W. Krukenberg[1]), dass ein und dieselbe Korallenspecies an dem einen Standorte goldgelbe oder bräunliche, am anderen smaragdgrüne Farbe haben kann, dass die in ihnen enthaltenen Farbstoffe, gelbe Uranidine und rote Floridine auch sonst im Tierreiche ausgedehnte Verbreitung haben. Schon kalter Alkohol zieht aus lebenden Zweigen der Korallen gelben bis gelbgrünen Farbstoff aus. Bei der grünen Galaxea und der grünen Favia erhält man rein grüne Auszüge, welche das Antheagrün enthalten. Auch in gelben oder bräunlichgelben Species ist rot fluorescierendes in Alkohol lösliches Antheagrün. Keiner der untersuchten Korallen fehlte nach Krukenberg ein Chlorophan. Die roten Skelette der Edelkoralle, Corallium rubrum, des Mittelmeeres und der Orgelkoralle, Tubipora musica des roten Meeres enthalten den roten Rhodophankalk, welcher sich kaum auflösen lässt, ohne dass der Farbstoff selbst zerstört wird.

Bis hieher haben wir uns mit Capillar- und Adsorptionserscheinungen in todten Medien der verschiedensten Art, in jenen Fällen speziell, wo es sich um capillaranalytische Zwecke handelt, mit solchen in reinstem Filtrier- und Pergamentpapier, sowie in aus verschiedenen Textilfasern bestehenden Geweben beschäftigt.

---

[1]) Siehe seine physiologischen Studien 1887.

Nun aber wollen wir denjenigen Erscheinungen Rechnung tragen, welche sich in der lebenden Pflanze zeigen, in welcher, ähnlich wie bei den Capillarwanderungen der Körper in toten Medien, Verbreitung derselben in Capillarröhren stattfindet. Allerdings handelt es sich hier nicht blos um Vorgänge rein physikalischer oder, betreffs der Adsorption, um physikalisch chemische Attraktion, sondern auch um Vorgänge, bei welchen die physiologische Seite berücksichtigt werden muss.

Erst seit 1880 fand ich Zeit, mich, meinem längst gehegten Wunsche gemäss, auch mit dem Emporsteigen der Farbstoffe in abgeschnittenen Zweigen, sowie in ganzen Pflanzenindividuen sammt freier oder in Erde steckender Wurzel zu beschäftigen. Die Zahl meiner langjährigen Versuche ist eine sehr ansehnliche, was aus Textbeleg Nr. 14, Seiten 481—545, sowie aus dem hier eingereihten hervorgeht, während die Tafeln 56—58 die Steighöhen verschiedener Farbstoffe in verschiedenen Pflanzen graphisch darstellen.

Die Zahl der von mir untersuchten Pflanzen beträgt nicht weniger als 80 Arten, welche 62 Gattungen und 40 Familien angehören.

Die angewandten 104 künstlichen organischen Farbstoffe gehören 13 Gruppen an. Ihre Einteilung geschah auch hier wieder nach der tabellarischen Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe von Gustav Schultz und Paul Julius, II. verbesserte Auflage von Gustav Schultz 1891.

Dass ich, soweit sichtbar, nur gesunde Pflanzenexemplare verwendete, versteht sich. Die reinen Farbstoffe kamen natürlich in wässeriger Lösung zur Verwendung. Aber auch mit einer Reihe in Wasser nur suspendierter Farbstoffe wurden Versuche angestellt. Die Stengel wurden sofort nach ihrem Wegschnitte über der Wurzel der Untersuchung unterzogen, weil sich sonst von der Schnittfläche aus gummöse Massen, Thyllen u. s. w. bilden, welche die Gefässe verstopfen, so dass selbst unter bedeutendem Drucke gar kein Farbstoff mehr durch das Splintholz hindurch gepresst werden könnte. Wurden die Versuche mit Topfpflanzen angestellt, so musste darauf Bedacht genommen werden, dass ein, manchmal nicht unerheblicher, Teil des Farbstoffs von der Erde absorbiert wird. Die Versuche dehnten sich je nach dem Verhalten der Farbstoffe, je nach dem Gesundheits- und Entwicklungszustande der Pflanze, auch je nach der Jahreszeit von einigen Tagen blos bis auf einige Wochen und länger aus. Die sehr mässige Konzentration der Farbstofflösung durfte natürlich nur eine solche sein, dass die Pflanze keinen Schaden nehmen konnte. Nach Beendigung des Versuchs wurden die Pflanzen in ihre verschiedenen Organe zerteilt und diese äusserlich, wenn nötig mikroscopisch, capillaranalytisch, spektroscopisch und chemisch geprüft. In den allermeisten Fällen war der Farbstoff schon äusserlich durch die Färbung von Blättern, Blüten und Stengelschnittflächen erkennbar. In selteneren Fällen war die Lösung der Frage, ob der Farbstoff in das betreffende Organ gewandert sei, nur durch mikroscopische Untersuchung der Schnitte oder besser durch capillaranalytische Prüfung des alkoholischen Auszugs der betreffenden Organe, wenn nötig durch chemische oder spektroscopische Untersuchung möglich.

Je nach der Beschaffenheit der Farbstoffe kann der Pflanzensaft, welcher mehr oder weniger reduzierende Stoffe enthält, dieselben hydrogenieren, so dass dieselben nicht als solche, sondern als Chromogene, als Verbindungen von Leukobasen emporsteigen, welche erst wieder, wenn das obere Stengelende abgeschnitten wird, so dass die Luft Zutritt hat oder auch in den Blüten und noch mehr in den Blättern, wo ja der atmosphärische Sauerstoff eingeatmet wird, in Farbstoffe sich zurückverwandeln. Es ist also in solchen Fällen nur eine scheinbare Zerstörung des Farbstoffs, welche blos auf dessen Hydrogenation beruht, so dass da, wo atmosphärischer Sauerstoff Zutritt hat, durch Wiederwegnahme des hinzuaddierten Wasserstoffs die ursprüngliche Färbung wieder zum Vorscheine kommt. Bei Anwendung von Indigcarmin, also von Indigodisulfat des Natriums z.B. wird durch gewisse Pflanzensäfte dessen Hydrogenation zu Indigweiss und am Ende des abgeschnittenen Stengels, wo die Luft Zutritt hat, die Regeneration des Indigblaus beobachtet. Stellt man mit Filtrierpapier den Versuch mit Lösungen von Leukobasen an, so sieht man längs des Streifs nach und nach die Zonen des durch den Einfluss des atmosphärichen Sauerstoffs entstehenden Farbstoffs zum Vorscheine kommen.

Bei meinen bisherigen Versuchen handelte es sich um das Emporsteigen organischer Farbstoffe in den Pflanzen, nicht um jene Art künstlicher Färbung der Blüten, wie sie schon längst von Seiten der Handelsgärtnerei mit Hilfe von mineralischen Beimischungen zur Erde, z. B. von Eisenspähnen, Eisenrost etc. erzielt wurde. Auch hatte ich nicht etwa die künstliche Färbung von Blumen, wie sie erst von 1892 an[1]) in der Halle zu Paris ausgenützt wurde, im Auge.

Auf diesem ein praktisches Ziel verfolgenden Gebiete würden sich keine normalen, satt über die vollen Blütenflächen verbreiteten Färbungen ergeben. In den meisten Fällen würde der dem zarten Pflanzenbau fremde

---

[1]) Siehe Journal „le Temps“, 17 Januar 1892, Artikel: „Oillets verts“. — Mein Vortrag im Naturwissenschaftlichen Vereine zu Mülhausen i. E. 4. Februar 1892.

Farbstoffeindringling den physiologischen Prozess aus verschiedenartigen Gründen stören und damit die Blüte zum Welken bringen, ehe der Farbstoff in die allerfeinsten Endzweige der Nervatur gedrungen und die Blüte für das unbewaffnete Auge durch und durch gefärbt ist. Zwischen Eindringen der fertig gebildeten Farbstoffe in die Pflanze und dem durch successive Metamorphosen aus primitivster Ursubstanz herangebildeten Farbstoffe ist bezüglich der Empfänglichkeit der Pflanzenorgane ein grosser Unterschied.

Die Farbstoffe steigen in den Pflanzen mehr oder weniger hoch. Ich kann nach meinen langjährigen zahlreichen Beobachtungen behaupten, dass der Grad von Fähigkeit eines Farbstoffs in den Pflanzen zu steigen dem Grade von Fähigkeit entspricht, welcher demselben für das Steigen in Filtrierpapier zukommt.

Es giebt Farbstoffe, welche bis zur Blüte hinauf wandern, während andere höchstens, wieder andere nicht einmal in die Wurzel hinein zu dringen vermögen, wovon ich später wieder reden werde.

Während ein in wässeriger Lösung enthaltener Farbstoff in die Wurzelorgane eindringt und von da, gelöst in der Mischung seiner Lösung mit dem Pflanzensafte bis zu ungleichen Höhen im Stengel, oft bis zu den obersten Stengelteilen, ja bis in die obersten Blätter und Blüten emporwandert, wird eine mehr oder weniger grosse Menge desselben in den einzelnen Organen zurückgehalten. Es kann vorkommen, dass ein Farbstoff nicht einmal in die Wurzel eindringt, oder dass er, im Falle er eingedrungen ist, die Wurzel nicht wieder verlässt, vielleicht nur noch ein kleines unteres Stengelende färbt, während der farblose Saft weiter wandert.

Infolge des langsamen Wandervermögens des Farbstoffs und des raschen der Flüssigkeit kann der Saft dem Farbstoffe weit vorauseilen, so dass in solchen Fällen der von Sachs aufgestellte Satz seine volle Richtigkeit hat, dass man zur Bestimmung der Geschwindigkeit des aufsteigenden Saftstromes im Holze die Farbstofflösungen nicht verwenden könne, weil die Flüssigkeit dem Farbstoffe weit vorauseile. Vielleicht aber möchten unter den mit grösstem Wandervermögen begabten Farbstoffen einige sich zu solchen Bestimmungen eignen.

Strasburger sagt in seinem Werke: „Über den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen“ 1891, dass es bei der Wahl des Farbstoffs auf seine Steigfähigkeit, verbunden mit einem hinreichend hohen Grad von Tinktionsfähigkeit ankomme, welche letztere Eigenschaft leicht an entsprechenden Querschnitten des Pflanzenkörpers, welche man in die Farbstofflösung legt, zu prüfen sei, während die Steigfähigkeit mit Filtrierpapier bestimmt wird.

Dass ein ungleiches Emporsteigen der Farbstoffe in den Saftwegen der Pflanze existiert, das erkennt man leicht aus den Versuchen mit Farbstoffmischungen. Bei Anwendung einer gemeinschaftlichen Lösung von Methylenblau und Pikrinsäure oder von Alkaliblau und Phloxin bleibt der blaue Farbstoff zurück, während Pikrinsäure und Phloxin weit hinauf wandern.

Bei Anwendung eines Gemisches von Phloxin und Alkaliblau (298) (Natronsalz der Diphenylaminblaumonosulfosäure) wanderte das Alkaliblau in Haselstengeln verschiedenen Durchmessers nie weiter als bis in den alleruntersten Teil des Stengels, woselbst wegen gleichzeitiger Anwesenheit von Phloxin violette Färbung sich zeigt. Phloxin hingegen stieg bis zum obersten Stengelende und in die allerobersten Blätter hinauf, woselbst es capillaranalytisch durch Untersuchung der alkoholischen Auszüge nachgewiesen werden konnte. Bei einem Versuche mit einem ziemlich dicken Stengel der Silberpappel war zu unterst 4 cm. hoch violette Färbung, darüber von der Eintauchsgrenze an bis zu 48 cm. Höhe längs der Epidermis rötliche Färbung.

Bei einem Versuche mit einer gemeinschaftlichen Lösung von Pikrinsäure und Azoblau (187) (Natronsalz der *o*-Tolidin-disazo-α-naptholmonosulfosäure-α-naphtolmonosulfosäure) war, trotz einer Versuchsdauer von 5 Tagen und 5 Nächten in einem Haselstengel nicht einmal zu unterst blaue Färbung wahrnehmbar, wohl aber gelbe Färbung bis hoch hinauf. Selbst in den obersten Blättern war die Pikrinsäure erkennbar. Im Stengel der Silberpappel war nach 10 Tagen und Nächten nur im eingetauchten Ende blauviolette Färbung der Epidermis und des Markes, grüne im Zwischenraume zu bemerken. Von der Eintauchsstelle an zeigte sich eine Strecke weit eine grüne Zone innerhalb der Epidermis und eine 1 mm. breite gelbe Zone gegen das Mark zu. Weiter oben verschwand das Grün nach und nach und nun war von einer Höhe von 40 cm. an bis zu oberst zwischen Epidermis und Mark nur gelb. Das Gemisch von Blau und Gelb, das Grün, zeigte sich 40 cm. hoch, das reine Gelb von da an bis zu einer Höhe von 80 cm.

A. Am meisten befähigt für das Emporsteigen in den Pflanzen zeigten sich mir bis heute folgende künstliche organische Farbstoffe:

I. Nitrofarbstoffe: Pikrinsäure (1). – Martiusgelb (9) (nur ein Versuch). – Naphtolgelb (11) (in 21 von total 24 Versuchen, wovon 3 ein fragliches Resultat gaben).

II. Azoxyfarbstoffe: Mikadoorange (18) (nur ein Versuch.)

III. Hydrazonfarbstoffe: Tartrazin (19) (nur ein Versuch).

IV. Azofarbstoffe: Brillantorange (27) (in 19 von total 21 Versuchen, 2 fragliche Fälle). – Orange G (28) (in 11 von total 12 Versuchen, 1 fraglicher Fall). – Chrysoïdin (31) (nur ein Versuch). – Ponceau G (49) (nur ein Versuch). – Ponceau 2 R (50) (in 4 Versuchen). – Krystallponceau (64) (in 5 von 6 Versuchen, ein Fall fraglich). – Tropäolin Y (70) (in 4 Versuchen). – Orange I (72) (9 Versuche ergaben hieher, 4 Versuche hingegen zu Kategorie B gehörende Resultate). – Metanilgelb (77) (ein Versuch). – Echtrot (84) (7 Versuche ergaben hieher, 3 zu C und zahlreiche Versuche zu D gehörende Resultate). – Azorubin S (85) (8 Versuche ergaben hieher, 8 Versuche zu Kategorie B gehörige Resultate). – Brillantponceau (95) (vier Versuche). – Ponceau R R (108) (2 Versuche ergaben hieher, 2 zu Kategorie B gehörige Resultate).

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe: Phloxin (325) (39 Versuche ergaben hieher, 3 ausnahmsweise zu E gehörige Resultate).

B. Am zweitbesten stiegen:

IV. Azofarbstoffe: Neucoccin (88) (ein Versuch). – Orseillerot A (118) (ein Versuch). – Ponceau S extra (122) (5 Versuche ergaben hieher, 3 zu A, ein Versuch zu D gehörige Resultate). – Hessisch Purpur (153) (ein Versuch). – Chrysamin G (166) (ein Versuch).

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe: Methylgrün (283) (5 Versuche ergaben hieher, 1 Versuch zu C und 3 Versuche zu Kategorie D gehörige Resultate). – Bleu lumière (302) (3 Versuche ergaben hieher, 3 zu C, ein Versuch zu D gehörige Resultate). – Wasserblau

(Bleu marine) (304) (3 Versuche ergaben hieher, 1 zu C, 1 zu D, ein Versuch zu Kategorie E gehörige Resultate). – Eosin (319) (25 von 39 Versuchen ergaben hieher, 11 zu A, 2 zu C oder D, ein Versuch zu Kategorie E gehörige Resultate).

XI. Azine: Methylenviolett (359) (zwei Versuche). – Naphtalinrosa (361) (5 Versuche gaben hieher, 1 zu D, 2 zu E gehörige Resultate).

XII. Künstlicher Indigo: Indigocarmin (372) (2 Versuche).

XIII. Chinolinfarbstoffe: Chinolingelb (379) (5 Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, ein Versuch zu C).

XIV. Acridinfarbstoffe: Phosphin (382) (4 Versuche ergaben hieher, 4 zu A, 1 zu C, 2 zu D gehörige Resultate).

C. In dritter Linie bezüglich ihres Emporsteigevermögens erst kommen:

I. Nitrofarbstoffe: Citronin (13) (nur ein Versuch).

IV. Azofarbstoffe: Naphtolorange (72) (zwei Versuche). – Curcumeïn (101) (nur ein Versuch). – Azosäuregelb (102) (nur ein Versuch zu Kategorie C oder D gehörend). – Echtviolett (130) (3 Versuche). – Congo (163) (ein Versuch). – Congoorange R (202) (viele Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, ein Versuch zu Kategorie B). – Direktblau B (ein Versuch).

VII. Diphenylmethanfarbstoffe: Auramin (260) (zehn der Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, 4 zu D).

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe: Guineagrün B (269) (ein Versuch). – Säurefuchsin (279) (3 Versuche). – Aethylviolett (288) (ein Versuch).

XIII. Chinolinfarbstoffe: Cyanin, Chinolinblau (375) (ein Versuch).

XIV. Acridinfarbstoffe: Philadelphiagelb G (382) (ein Versuch).

D. Noch weniger besitzen die Eigenschaft des Emporsteigens:

I. Nitrofarbstoffe: Viktoriagelb (2).

IV. Azofarbstoffe: Erika B (69) (nur ein Versuch). – Resorcingelb (2) (ein Versuch). – Bordeaux G (126) (4 Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, 2 zu Kategorie C). – Vesuvin (140) (3 Versuche ergaben hieher, 3 zu Kategorie B, 2 zu Kategorie E gehörige Resultate). – Chrysophenin (156) (ein Versuch). – Congobraun G (217) (ein Versuch). – Anthracenrot (ein Versuch). – Congorot. – Alizarinblau (255) (ein Versuch).

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe: Malachitgrün (263) (17 Versuche ergaben hieher, 1 zu B, 3 zu Kategorie E gehörige Resultate). – Brillantgrün (264) (8 Versuche ergaben hieher, 3 zu Kategorie E, 1 zu C gehörige Resultate). – Nachtblau (275) (1 Versuch). – Fuchsin (278) (14 Versuche ergaben hieher, 3 zu B, 1 zu Kategorie C gehörige Resultate). – Methylviolett (281) (5 Versuche ergaben hieher, 3 zu Kategorie E gehörige Resultate). – Krystallviolett (282) (4 Versuche ergaben hieher, 1 zu C, 1 zu B gehörige Resultate). – Säureviolett 6 B (291) (5 Versuche ergaben hieher, 4 zu A, 1 zu Kategorie B gehörige Resultate). – Bayrischblau (300) (ein Versuch). – Alkaliblau (Nicholsonblau) (303) (7 Versuche ergaben hieher, 3 zu E, 1 zu C gehörige Resultate). – Corallin (wahrscheinlich rosolsaures Rosanilin) (310) (6 Versuche ergaben hieher, 1 zu Kategorie B, 1 zu A gehörige Resultate). – Rhodamin B (331) (ein Versuch ergab Kategorie D, ein

Versuch A). – Rhodamin S (332) (ein Versuch). – Galleïn (335) (ein Versuch).

X. Oxazine und Thiazine: Naphtylenblau R (Neublau, Baumwollblau) (342) (ein Versuch ergab hieher, einer zu E gehöriges Resultat). – Methylenblau (349) 15 Versuche ergaben hieher gehöriges Resultat, zwei zu Kategorie C, einer zu E).

XI. Azine: Azingrün G B (363) (ein Versuch). – Echtblau R (365) (verschiedene Versuche ergaben hieher, 2 Versuche zu C, ein Versuch zu E, einer zu B gehörige Resultate). – Acridinorange (381) (ein Versuch).

E. Fast kein oder nur sehr wenig Wandervermögen zeigten die Farbstoffe:

IV. Azofarbstoffe: Coccinin (53) (ein Versuch). – Wollschwarz (123). – Blauschwarz (134) (2 Versuche). – Brillantschwarz (135) (ein Versuch). – Azoblau (187) (manche Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, einer nur zu Kategorie D). – Deltapurpurin (192) (ein Versuch). – Brillantpurpurin (201) (ein Versuch). – Columbiaschwarz (ein Versuch). – Flavazol (ein Versuch). – Direktblau. – Tiefschwarz. – Chicagoblau B.

VI. Oxyketonfarbstoffe: Anthragallol (247) (ein Versuch). – Alizarinorange (251) (2 Versuche ergaben Kategorie D, einer E). – Alizarinrot S (252) (2 Versuche). – Alizarin (243) (6 Versuche ergaben hieher, 2 zu D, 1 zu C gehörige Resultate). – Purpurin (362) (5 Versuche).

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe: Viktoriablau B (ein Versuch ergab ein hieher gehöriges Resultat, einer zu D). – Erythrosin (323) (ein Versuch ergab ein Resultat zu B, einer zu E). – Rose Bengal B (330) (ein Versuch). – Fluoresceïn (5 Versuche ergaben hieher gehörige Resultate, einer zu A, einer zu D). – Diamantfuchsin (ein Versuch ergab hieher, einer zu D gehöriges Resultat. – Rosanilinchlorhydrat (ein Versuch). – Rosanilinacetat (ein Versuch).

XI. Azine: Safranin (358) (4 Versuche ergaben hieher, 1 zu D, 2 zu C, 1 Versuch zu Kategorie B gehörige Resultate). – Nigrosin (366) 3 Versuche ergaben hieher, einer zu D gehörige Resultate).

Zur Kategorie E gehören auch die in Wasser nur in Suspension befindlichen Anthracenderivate Alizarin, Purpurin, Alizarinblau und Nitroalizarin.

Bei Versuchen mit Krapp und seinen technischen Derivaten: Krappblumen, Garancine, Garanceux und Pinkoffin wurden die Pflanzen mit ihren Wurzeln oder die blossen Stengel mit ihrem untersten Teile in die trüben Auszüge der Färbmaterialien eingetaucht. Es zeigte sich trotz langer Versuchsdauer höchstens schwache Färbung in den Wurzeln.

Das mit viel Wasser verdünnte Extrakt der Kreuzbeeren oder Gelbbeeren, der getrockneten Beeren mehrerer Rhamnusarten bewirkte bei verschiedensten Pflanzen mit Wurzeln bis weit hinauf im Stengel gelbe Färbung. Die Kreuzbeeren enthalten bekanntlich Rhamnetin in Form eines Glycosids, des Xanthorhamnins, sowie Rhamnazin, auch in Form eines Glycosids, nebst Quercitrin, dem Glycosid des Quercetins der Quercitronrinde.

Bei Versuchen mit dem wässerigen Auszuge von Lakmus zeigte sich bei den einen Pflanzen mit Wurzeln keine, bei anderen hingegen rötliche Färbung. Bei einem Stengel von Hasel, Corylus avellana L. und bei einem von Seidelbast, Daphne mezereum L. war etwas Farbstoff aufgestiegen und rötliche Färbung bemerkbar. In freiem Zustande ist bekanntlich der Lakmusfarbstoff rot, während seine Salze blau sind.

Ich erinnere daran, dass im Gegensatze zu den tierischen Zellen die pflanzlichen mit festen Häuten umgeben und, im Gegensatze zu den im allgemeinen dauernd mit Protoplasma angefüllten tierischen Zellen, nur embryonale, z. B. in Keimanlagen und an Vegetationspunkten liegende Pflanzenzellen dicht mit Protoplasma angefüllt sind. Es bilden sich eben in jeder Pflanzenzelle einzelne Hohlräume, die Vacuolen, welche schliesslich zu einem grossen Saftraume innerhalb des, auch den Zellkern, den Nucleus einbettenden an der Zellwandung anliegenden, zähflüssigen Cytoplasmas verschmelzen. Durch den bis 3 und 5 Atmosphären, in Zellen des Cambiums und der Markstrahlen von Bäumen sogar bis 10, 20 und mehr Atmosphären betragenden Innendruck oder Turgor wird die ausserordentlich zarte, aber feste und elastisch dehnbare Wandung der parenchymatischen Zellen länger und weiter, steifer und fester. Der Druck aber wird durch das Wasser und die in ihm gelösten Stoffe verursacht, welche letzteren, von den Hautschichten des Plasmas im Innern der Zelle zurückgehalten, das Wasser durch die Zellmembran und das Plasma hindurch anziehen, so dass gerade wie bei zwei durch eine permeable Wand getrennten Lösungen Anziehung und infolge dessen Bewegung der beiden Flüssigkeiten durch die Wand hindurch, bei ungleicher Durchdringbarkeit von Seiten der beidseitigen Körper ein erheblicher Überdruck entsteht.

Die bei ergiebigem Längenwachstum entstehenden faserförmigen, an ihren Enden zugespitzten, mit meist nur spärlichen, schräg aufsteigenden spaltenförmigen Tüpfeln in der stark verdickten Wandung, mit nur wenig lebendigem Inhalt oder gar nur mit Luft gefüllten Sklerenchymfasern dienen in letzterem Falle besonders nur als Stereïde zur Festigung des Pflanzenkörpers. Anderer

Art aber sind die der Wasserleitung dienenden, Wasser und vereinzelte Luftblasen enthaltenden typischen Tracheïden, welche gewöhnlich kürzer, aber weiter, an ihren Enden meist nur zugeschärft, mit Hoftüpfeln versehen, im fertigen Zustande ohne lebendigen Inhalt sind. Die stark gestreckten, verdickten, zugleich englumigen Fasertracheïden hingegen vollziehen meist nur, wie die Sklerenchymfasern, mechanische Funktionen, während die sehr langen, weitlumigen dünnwandigen Gefässtracheïden Wasser führend wie die typischen Tracheïden sind. Dadurch aber, dass die Membran an einzelnen Stellen dünn bleibt, wiederum an anderen Stellen in die Dicke wächst, entstehen kreisrunde oder elliptische oder spaltenförmige Kanäle, die Tüpfel.

Der gewöhnlich saure Zellsaft enthält besonders häufig lösliche Kohlenhydrate, vorherrschend Traubenzucker oder Glykosen, mit reduzierenden Eigenschaften, oft auch Farbstoffe, meistens Amide, so z. B. Asparagin und Glutamin, häufig Gerbstoffe, Alkaloïde, auch Glukoside, wie z. B. Coniferin, Hesperidin, Amygdalin, Solanin, Aesculin, Saponin, ferners die den Glukosiden verwandten Bitterstoffe, alsdann organische Säuren, so z. B. Äpfelsäure, zum Teil an Basen gebunden, sowie Nitrate, Sulfate und Phosphate.

Wenn im Frühjahre die neuen Triebe sich entwickeln, entsteht im Holzkörper das vor allem die Wasserzufuhr nach den Verbrauchsorten fördernde weitlumigere Früh- oder Frühlingsholz, während das englumige Spät- oder Herbstholz vor allem die Festigkeit des Stammes erhöht. In einiger Entfernung vom Cambium sind nur noch tote Elemente. Vor ihrem Absterben erzeugen die Zellen noch verschiedene organische Stoffe, so besonders die in die Membranen eindringenden, den toten Holzteilen oft eine charakteristische Färbung erteilenden fäulnisswidrigen Gerbstoffe, ferners das die Hohlräume zum Teile verstopfende, die im toten Holze ausser Funktion getretenen Wasserbahnen mehr oder weniger verschliessende, das Kernholz mechanisch vor dem Hohlwerden schützende Kerngummi. In die Wasserleitungsfunktionen des abgestorbenen Stammteils, des zu Kernholz gewordenen Holzes tritt das Splintholz, der je nach der Holzart auf eine grössere oder kleinere Anzahl von Jahresringen beschränkte Splint. Bei zahlreichen Leguminosen, bei Weiden, Pappeln, Ficusarten haben die Gefässe das Wasser zu leiten; bei den schlingenden Holzgewächsen aber mit sehr weiten Gefässen begleiten die lebenden Elemente der Holzstränge die Wasserbahnen, welche sie mehr oder weniger einhüllen und mit denen sie durch einseitig behöfte Tüpfel kommunizieren. Die Gefässbündel durchziehen in Gestalt feiner Stränge den Körper der höher organisierten Gewächse, was man in durchscheinenden Stengeln und im Blatte an deren Nervatur deutlich beobachten kann.

Das Wasser führt durch die Wurzeln die Bodennährstoffe in den Pflanzenkörper ein und wird durch Verdunstung aus den Blättern als Wasserdampf, zusammen mit Gasen, wieder ausgeschieden, wodurch ein kontinuierlicher Zustrom aus den wasserreicheren Wurzeln, eine Wasserströmung durch die Pflanze hindurch, der sogenannte Transpirationsstrom ermöglicht wird. Die nicht flüchtigen Stoffe bleiben in der Pflanze zu ihrer Ernährung zurück. Auch ein geringer Teil des Wassers wird hiezu verwendet. Da die feste Zellmembran, durch welche die Stoffaufnahme bei den Pflanzen, ausgenommen bei jenen nackten amöboiden Entwicklungsformen niederer Pflanzen, keine Öffnungen hat, so kann nur flüssige Nahrung von der Pflanze aufgenommen werden. Die gelösten Stoffe passieren die von Wasser innig durchdrungene, wegen des Imbibitionswassers geschmeidige, elastische und dehnbare Haut, die Membran der lebenden Zellen und bewegen sich mit den Wasserteilchen fort. Die von aussen osmotisch aufgenommenen Stoffe müssen aber alsdann, ehe sie vom Protoplasma ein- und durchgelassen werden können, in allererster Linie die an der Membran dicht anliegende, nicht für jeden Stoff permeable, sondern gewissen Stoffen den Eintritt vollständig verwehrende äusserste Hautschicht des Protoplasten passieren. Auch gegenüber einzelnen Farbstoffen zeigt sich ein ungleiches Verhalten. Und auch die innere Hautschicht oder Vacuolenhaut trifft ihre Auswahl, so dass sich die Wurzeln der verschiedenen Pflanzen aus ein und demselben Nährboden verschiedenartige Bestandteile aneignen. Was aber beim Eintritt in das Zellinnere der Fall ist, das geschieht auch beim Wiederaustritt der Stoffe aus dem Innern einer Zelle auf ihrem Wege nach der nächstliegenden.

Wenn auch aus einer dicht über der Erde abgeschnittenen und abgetrockneten Staude Saft hervorquillt, bis zu ½ Liter und mehr, das heisst unter beträchtlichem Drucke aus den Gefässen und Tracheïden herausgepresst wird, so würde doch dieser mit dem Namen Wurzeldruck belegte Druck, welcher die „Blutung“ veranlasst, nicht im entferntesten genügen, um das Wasser bis zur Krone hoher Bäume hinaufzutreiben.

Natürlich muss das Wasser aus den Wurzeln rasch in grosser Menge zu den Laubflächen hinauf befördert werden. Es kann dies nicht durch's lebendige Parenchym hindurch geschehen; es muss durch den Gefäss- oder Holzteil der Gefässbündel hindurch, welche kein lebendiges Protoplasma mehr enthalten, stattfinden. Dass der Transpirationsstrom nicht durch das Zellensystem hindurchgeht, zeigt sich auch daraus, dass nach Strasburger hoch giftige Lösungen, welche das lebendige Plasma töten würden, bis in die obersten Gipfel hoher Bäume zu gelangen vermögen. Mit Hilfe von Farbstofflösungen kann man sehr schön die Bahn des Transpirationsstromes verfolgen. Hier zeigt sich so recht deutlich, dass sie nicht im gesammten Holze, sondern nur im jüngsten Teil des Holzes, im Splinte liegt.

Wenn auch die Capillarkraft bei der mächtigen Saftströmung nicht in den Vordergrund zu stellen ist, so muss doch den vielen Millionen feinster Hohlräume des Holzes als Capillarröhren ein grosser Einfluss zugesprochen werden.

Der äussere Luftüberdruck kommt, da die Wasserbahnen ringsum gegen die Atmosphäre verschlossen sind, nicht in Frage. Der Atmosphärendruck könnte nur einer Wassersäule von etwa 10 Metern das Gleichgewicht halten, somit das Wasser nicht in die Kronen 60—100 Meter hoher Wellingtonien hinauftreiben.

Der die Nährstoffe der Pflanze zuführende Wasserstrom kann nur dadurch bestehen, dass der Pflanzenkörper beständig, hauptsächlich durch Transpiration, Wasser verliert. Die Wasserverdunstung, welche bei einer kräftigen Staude an einem warmen Tage über einen Liter beträgt, nach v. Höhnel bei einer Birke durchschnittlich 60—70 Liter pro Tag, ist um so grösser, je ausgedehnter die verdunstenden Flächen sind und am lebhaftesten durch die siebartige Durchlöcherung der Oberhaut, durch die zahllosen, die Epidermis durchsetzenden, für Staub- und Wassereintritt viel zu kleinen, nur circa $\frac{6}{10000}$ Millimeter weiten Spaltöffnungen befördert. Wenn die langgestreckten, den Stengel durchlaufenden Gefässbündel in die Blattspreite einmünden, dann verzweigen sie sich zur Nervatur, deren feinste Enden nur mikroscopisch zu verfolgen sind.

Um das Wasser rasch aus den Wurzeln und in genügender Menge zu den Laubflächen zu befördern, dient also nicht das lebendige Parenchym, sondern es verrichten diese wichtige Arbeit die kein lebendiges Plasma mehr enthaltenden toten Elemente, die Gefässbündel. Dass sich Pflanzen ohne Rinde frisch erhalten und dass der Wasserstrom bei holzführenden Pflanzen im Holzkörper, das heisst in seinen jüngsten Jahresringen, dem Splint, sich bewegt, das wusste man schon längst. Schon Steph. Hales, 1727[1]), bewies dies durch das Experiment, auch dass nach Entfernung des Holzkörpers die Rinde den Wasserstrom nicht leitet, die Blätter über der Operationsstelle rasch welken. Bei krautigen Pflanzen freilich, da geht die Wasserleitung durch die Gefässbündel.

1709 schon hatte Peter Magnol, Professor in Montpellier, versucht gefärbte Flüssigkeiten durch Pflanzen aufsaugen zu lassen. Er färbte die Blüte einer mit ihrem Stiel in Phytolaccasaft gestellten Tuberose rot[2]). de la Baisse aber sah 1733 denselben Pflanzensaft nur im Holzkörper bis in die Nervatur der Blätter und in die Blütenkronenblätter hinaufsteigen[3]). 1754 sah Bonnet durch Aufsteigen von Tinte in Zweigen von Pfirsich, Eiche, Haselnuss, Kirschloorbeer etc. Färbung des Holzkörpers. 1758 sah Duhamel du Monceau bei Versuchen mit Bäumen und Sträuchern die Farbstofflösungen nur im Holzkörper emporsteigen. Schon im Jahre 1773 hatte van Marum mit abgeschnittenen Zweigen und gefärbten

---

[1]) Statical essays: containing vegetable statics, or, an account of some statical experiments on the sap in vegetables.

[2]) Histoire de l'Académie des Sciences de Paris, 1709.

[3]) Dissertation sur la circulation de la sève dans les plantes, Recueil des Dissertations, qui ont remporté le Prix de l'Académie royale des belles-lettres, sciences et arts de Bordeaux. T. IV 1733.

Lösungen Versuche angestellt, um zu prüfen, ob alle Jahresringe des Splintholzes gleich gut leiten, wobei er fand, dass die Färbung im letzten Jahresringe am intensivsten war, nach dem Centrum hin an Intensität abnahm. Unger zeigte 1850, dass die Holzzellen die bevorzugten Leitungsbahnen seien, dass beim Begiessen der Erde, worin eine weissblütige Hyacinthe wurzelt, mit Kermesbeerensaft nur die Gefässbündel der Pflanze sich färben, dass selbst die weisse Blüte gefärbt wird. Lord S. G. Osborne, welcher sich mit botanischen Studien befasste, hat Pflanzen in Carminlösung wachsen lassen. Er konnte beobachten, dass sie sich in ihr färbten und dass vor allen Dingen die Zellkerne dunkler als die übrigen Elemente gefärbt werden[1]).

1860 stellte Jamin die Imbibitionstheorie auf, nach welcher das Wasser in den Zellwänden der Pflanzen ähnlich wie in feinkörnigen Substanzen aufgesogen werde. Seit 1863 und 64 erklärte Böhm die durch die Transpiration bedingte Wasserbewegung als einen durch die Elastizität der Zellwände und durch den Luftdruck bedingten Saugungsprozess. Um zu bestimmen, ob beim Aufsteigen des Wassers innerhalb der thätigen Wasserbahnen der Luftdruck beteiligt ist, experimentierte Böhm mit Pflanzenteilen, deren unteren Abschnitt er zuvor luftfrei durch Auskochen gemacht hatte. Quecksilber stieg nun bis zur Höhe des jeweiligen Barometerstandes. Böhm's Experimente geschahen mit Weidenstecklingen, belaubten Zweigen von Acer, Aesculus, Betula, Syringa, Tilia etc. Viel geeigneter aber als die Äste von Laubhölzern erwiesen sich Äste der Nadelhölzer. In Tannenzweigen stieg das Quecksilber bis fast zur Barometer-

---

[3]) Vegetable cell structure and its formation as seen in the early stages of the growth of the wheat plant, Transactions of the microscop. Soc. Vol. V, 1856.

höhe, wenn auch das untere Ende nicht ausgekocht worden war[1]).

Frau Prof. J. Böhm war so überaus freundlich, mir nach dem Hinschiede ihres Herrn Gemahls dessen unten verzeichnete Publikationen als Andenken zu dedizieren. 1878 stellten Cornu und Mer Versuche mit Fuchsinlösung an. Seit 1880 hatte ich meine Versuche begonnen. 1888 und 89 erschien meine erste Arbeit [2]). 1882 erschien Sachs's „Beitrag zur Kenntniss des aufsteigenden Saftstroms in transpirierenden Pflanzen“ [3]). Sachs fand, dass die Steighöhe des Farbstoffs mit der Konzentration der Lösung zunehme. Er wählte die Konzentrationen so, dass die Lösungen in 10 cm. dicker Schicht noch durchscheinend waren. Die Lösungen stiegen zunächst sehr schnell, dann immer langsamer in einem Filtrierpapierstreif empor, wie ich dies bei meinen zahlreichen Versuchen auch gefunden hatte. Er fand z. B. bei 19 bis 19,5° C. die Steighöhe in geschlossenen Glascylindern in schwedischen Filtrierpapierstreifen:

---

[1]) Josef Böhm: Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wissenschaften. A. „Über die Ursache des Saftsteigens in den Pflanzen“ Bd. 48, S. 10—24. B. „Wird das Saftsteigen in den Pflanzen durch Diffusion, Capillarität oder durch Luftdruck bewirkt?“ Bd. 50, S. 525—562. — N. J. C. Müller, Botanische Untersuchungen IV, S. 112, Heidelberg 1875.

Josef Böhm: „Über die Wasserbewegung in transpirierenden Pflanzen.“ Separatabdruck aus: Die landwirtschaftlichen Versuchsstationen, Band 1877, 6 Hefte.

Josef Böhm: „Über die Wasserbewegung bei transpirierenden Pflanzen.“ Centralblatt für das gesammte Forstwesen. Wien, Juli 1877, Heft 7, III. Jahrgang. — „Landwirtschaftliche Versuchsstationen 1877, S. 357—380.

Josef Böhm: „Warum steigt der Saft in den Bäumen?“ Vortrag, gehalten in der k. k. Gartenbau-Gesellschaft am 22. Februar 1878. Separatabdruck aus den „Forschungen auf dem Gebiete der Agrikulturphysik,“ herausgegeben von Prof. Dr. E. Wollny, I. Band, 5. Heft.

Josef Böhm: „Der Kreislauf der Säfte in Tieren und Pflanzen.“ Ein Vortrag gehalten im Vereine zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse in Wien am 12. November 1884.

[2]) „Über Capillaranalyse und ihre verschiedenen Anwendungen, sowie über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen,“ siehe speziell VIII. Abschnitt.

[3]) Arbeiten des Bot. Instituts in Würzburg, Band. II.

1. in einer Stunde für Wasser 18,5 cm.,
in 2 Stunden 24,5 cm.
in einer Stunde für Eosin 8—9 cm.,
in 2 Stunden 11 cm.
2. in einer Stunde für Wasser 18,5 cm.,
in 2 Stunden 24,5 cm.
in einer Stunde für Fuchsin 0,6 cm.,
in 2 Stunden 1 cm.

Fluoresceïn blieb nach Sachs nur unbedeutend hinter Wasser zurück. Auch Nigrosin stieg höher als Fuchsin und Eosin. Beide, Nigrosin und Fluoresceïn werden sehr wenig von den Pflanzenhäuten fixiert, wesshalb sie rasch aufsteigen und die Gefässwände ungefärbt lassen. Die Verhältnisse sind in den röhrenförmigen Wasserbahnen der Pflanzen günstiger für die Farbstoffe als im Filtrierpapiermedium, weil die Farbstoffe vom Wasserstrom mitgerissen werden. Vorausgegangene Aufnahme eines Farbstoffs verhindert nicht die nachfolgende eines zweiten. Wird der Transpirationsstrom verlangsamt, die Verdunstung demnach herabgesetzt, so steigt der Farbstoff nicht mehr so hoch. Bei langsamem Aufstieg wird z. B. Eosin in den Leitungsbahnen nicht mehr so energisch mit emporgerissen und desshalb in grösserer Menge von den absorbierenden Gewebeteilen dem Wasser entrissen.

Noch 1886 herrschte vielfach die Ansicht, dass aromatische Farbstoffe den unverletzten Plasmaschlauch nicht passieren könnten. Aber auch Pfeffer bewies die

Aufnahmsfähigkeit mancher Anilinfarbstoffe durch lebendige Pflanzenzellen, ihre Aufspeicherung in verholzten Membranen[1]).

Im Oktober 1888 machte mich Herr Dr. Schleiermacher in Karlsruhe auf die Habilitationsschrift des Herrn Dr. A. Wieler[2]) betitelt: „Über den Anteil des sekundären Holzes der dicotyledonen Gewächse an der Saftleitung und über die Bedeutung der Anastomosen für die Wasserversorgung der transpirierenden Flächen“ aufmerksam. Wieler hatte gefunden, dass nur wenige Jahresringe des Splintes leiten, dass der Anteil derselben an der Leitung centripetal geringer wird, dass, wenn in tieferen Regionen eines Zweiges zum Beispiele noch mehrere Jahresringe sich an der Leitung beteiligen, beim Aufwärtsschreiten ein Punkt erreicht wird, wo sich die Färbung nur auf den letzten Ring beschränkt, dass der letzte Jahresring den lebhaftesten Anteil an der Leitung nimmt, dass aber verschiedene Individuen derselben Species sich nicht genau gleich verhalten. Zuerst presste er die Lösungen des Fuchsins und namentlich des Methylenblaus in Verdünnungen von 1 auf 100,000 mittelst Quecksilberdruck in die abgeschnittenen Zweige der verschiedenartigsten Pflanzen hinein, wobei sich der Farbstoff auch über Teile derselben verbreitete, welche an der normalen Saftleitung unbeteiligt sind, so dass der ganze Querschnitt, namentlich im unteren Teile sich färbte. Er stellte auch Versuche an, bei welchen die Farbstofflösung nicht in die Zweige hineingepresst wurde, sondern infolge des natürlichen Wurzeldrucks, der Endosmose und der Transpiration aufstieg. Bei Versuchen mit dem schon von Pfeffer angewandten Methylenblau sah Wieler z. B. die Markstrahlzellen von Quercus sich auf weite Strecken hin färben, so dass sie sich vom ungefärbten älteren Holze deutlich unterschieden. Bei Fagus silvatica, Magnolia grandiflora, Quercus sessiliflora, Tilia europaea, Sorbus Aucuparia waren die Sklerenchymgruppen des Bastes, zum Teil auch der Weichbast gefärbt, wo durch Farbstoffanhäufung die Cellulosenmembran gefärbt erscheint. Natürlich findet das Aufsteigen der Farbstofflösungen ohne Anwendung von Druck, entsprechend der natürlichen Saftströmung, langsamer als mit Druck statt und können desshalb infolge der langsamen Bewegung der Lösung durch, in transversaler Richtung auftretende Diffusionsströme, auch nicht direkt an der Wasserbewegung beteiligte Teile gefärbt werden.

---

[1]) Siehe kritische Besprechung von de Vries: Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen; nebst vorläufigen Mitteilungen über Stoffaufnahme. Bot. Zeit. 1886. Ausführliche Angaben: Über Aufnahme von Anilinfarbstoffen in lebende Zellen. Untersuchungen am botanischen Institut zu Tübingen, II, 2, 1886.

[2]) Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik, Band XIX, Heft 1.

Hier mögen noch eine Reihe von Versuchen angeführt werden, welche ich mit frisch abgeschnittenen Stengeln verschiedener Pflanzen und mit verschiedenartigen in Wasser gelösten künstlichen Farbstoffen angestellt habe und bei welchen in Intervallen von je 3 Tagen die successive Steighöhe des Farbstoffs und der Zustand der Pflanze notiert wurden. Es ergänzen diese Versuche die im Textbelege 14 „Über das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen“ beschriebenen, zu welchen auch Tafeln 56—58, sowie 59 und 4 gehören.

Beispiele für das successive alle drei Tage abgemessene Emporsteigen künst-

(Zur Ergänzung der zahlreichen Angaben im Textbelege 14,

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
	I. Nitrofarbstoffe.		Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
1.	Pikrinsäure. Trinitrophenol. (1)	Familie der Oleaceen, Oleaceae. Gattung: Syringa L. Art: Syringa vulgaris.	20 cm.	23 cm.	26 cm. Oben beginnen Blattknosp. anzusetzen.	28 cm. Die Knospen entwickeln sich.
2.	Idem.	Familie der Zanthoxyleen, Zanthoxyleae. Art: Ailanthus glandulosa Desf.	30 cm.	45 cm.	50 cm.	65 cm. Oben beginnen Knospen anzusetzen.
3.	Idem.	Familie der Thymeläen, Thymelaeae. Gattung: Daphne L. Art: Daphne Mezereum L.	17 cm.	20 cm.	25 cm. Der Stengel fängt an dürr zu werden.	30 cm. Der Stengel ist dürr.
4.	Idem.	Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen, Pomaceae. Gattung: Pyrus L. Art: Pyrus communis.	10 cm.	10 cm.	12 cm. Blattknospen beginnen anzusetzen.	15 cm. Knospen grösser, oben offen.
5.	Idem.	Familie der ahornartigen Pflanzen, Acerineae. Gattung: Acer L. Art: Acer platanoides.	19 cm.	25 cm. Es haben Blattknospen getrieben.	27 cm Knospen werden grösser.	48 cm. Knospen öffnen sich.
	IV. Azofarbstoffe.					
6.	Brillantorange. Natronsalz der Anilin-azo-β-naphtol-monosulfosäure. (27)	Pyrus communis L.	6 cm.	10 cm. Oben kleine Blattknospen.	16 cm. Oben kleine Knospen.	18 cm. Knospen etwas grösser.
7.	Orange G. Natronsalz der Anilin-azo-β-naphtol-disulfosäure. (28)	Familie der Cupuliferen, Cupuliferae. Gattung: Corylus L. Art: Corylus Avellana.	19 cm.	28 cm.	32 cm.	34 cm. Oben ganz kleine Knöspchen.
8.	Idem.	Acer platanoides.	40 cm.	62 cm. Es haben Knospen getrieb.	71 cm. Knospen werden grösser.	83 cm. Knospen öffnen sich.
9.	Idem.	Ailanthus glandulosa Desf.	22 cm.	30 cm.	35 cm.	43 cm.
10.	Idem.	Acer platanoides.	25 cm.	30 cm. Knospen.	38 cm. Knospen ein wenig grösser.	44 cm. Knospen offen.
11.	Idem.	Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae. Gattung: Spiraea L. Art: Spiraea opulifolia.	5 cm.	5,5 cm.	26 cm. Von zu oberst bis zur Mitte des Stengels Blättchen getrieben.	32 cm. Blättchen weiter entwickelt.

licher organischer Farbstoffe in frischen Stengeln verschiedener Pflanzen.

Seiten 481 bis 545, sowie der graphischen Tafeln 56 bis 58.)

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
30 cm. Die Knospen haben sich weiter entwick.	32 cm. Weitere Entwicklung der Knospen.	34 cm. Weitere Entwicklung der Knospen.	34 cm. Die Knosp. teilweise dürr.	40 cm.	48 cm. Die Knosp. sind dürr.	52 cm.	
71 cm. Knospen etwas grösser.	79 cm. Knospen etwas grösser.	82 cm. Knospen etwas grösser.	85 cm. Knospen grösser.	91 cm. Knospen grösser.	94 cm. Obere Knosp. werd. dürr.	95 cm. Knospen dürr.	98 cm.
30 cm.	30 cm.	30 cm.	30 cm.	30 cm.	30 cm.	30 cm.	
30cm. Blätter werd. gröss., dunkelgrün.	38 cm. Obere Knosp. offen, grüne Blättchen immer grösser und fester.	41 cm. Spitz. derBlättchen werden dürr.	43 cm. Spitz. der Blätter noch dürrer.	48 cm. Blätt. dürr.	53 cm.	53 cm.	53 cm.
75 cm. Blättchen u. Blüt.	82 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blüten.	95cm. Blätter grösser, Blüten dürr.	109cm. Blätt. grösser, Blüten dürr.	125 cm. Stengel wird von oben herab dürr.	128 cm. Bis zur Spitze. Von oben herab fortschreitend dürr werd.	128 cm.	128 cm.
18 cm. Knospen noch mehr entwickelt.	22 cm. Oben haben kleine Blätter getrieben, unt. Knospen grösser.	25 cm. Blättchen etwas grösser.	27 cm. Blättchen etwas grösser.	29 cm. Blättchen grösser.	32 cm. Blättchen grösser.	34 cm. Blättchen werden dürr.	37 cm. Blättchen dürr.
36cm. Kleine Blattknosp.	40 cm. Knospen ein wenig grösser.	45 cm. Die Knosp. werden dürr.	45 cm. Der Stengel wird von oben an dürr.	45 cm. Der Stengel ist dürr.	53 cm.	53 cm.	
98 cm. Knospen geöffnet.	110 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blüten.	112cm. Blätt. etwas gröss., Blüten werd. dürr.	112cm. Blätt. grösser, Blüt. fallen ab.	116cm. Blätt. grösser.	121cm. Blätt. grösser.	123cm. Blätt. grösser.	128cm. Blätt. wied. gröss
43 cm.	43 cm.	44 cm.	47 cm.	52 cm.	56 cm.	58 cm.	63 cm.
44 cm. Blattknospen öffnen sich, Blüten erscheinen zahlreich.	65 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blüten.	65 cm. Weiterentwicklung von Blättern, Blüten werd. dürr.	72 cm. Weiterentwicklung von Blättern, Blüten dürr.	77 cm. Blätt. grösser.	81 cm. Blätt. grösser, Blüt. abgefallen.	92 cm. Blätt. grösser.	96 cm. Blätt. grösser.
51 cm. Blättchen noch weiter entwickelt.	64 cm. Blättchen entwickeln sich weiter.	75 cm. Die oberen Blättchen sind grösser, die unteren zum Teil dürr, abfallend.	88 cm. Obere Blättchen grösser, untere zum Teil sich wieder erholend.	95 cm. Keine grosse Veränderung.	103cm. Blättchen ein wenig gelitten.	103 cm.	

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
12.	Ponceau G. Natronsalz der Xylidin-azo-β-naphtol-disulfosäure. (49)	Familie der stachelbeerartigen Pflanzen, Grossularieae. Gattung: Ribes L. Art: Ribes sanguineum.	27 cm.	30 cm. Blättchen getrieb.	35 cm. Schöne grüne Blättchen getrieb.	40 cm. Die Blättchen werd. grösser
13.	Ponceau 2 R. Natronsalz der Xylidin-azo-β-naphtol-disulfosäure. (50)	Familie der Hippocastaneen, Hippocastaneae. Gattung: Aesculus L. Art: Aesculus Hippocastanum.	35 cm.	41 cm.	45 cm. Zu oberst eine grosse Endknospe.	50 cm. Die Endknospen öffnen sich.
14.	Idem.	Familie der steinfrüchtigen Pflanzen, Drupaceae. Gattung: Prunus L. Art: Prunus domestica.	22 cm.	25 cm. Blattknospen getrieben.	62 cm. Von oben bis unten Blattknospen getrieben.	70 cm. Oben freie Blättch. entwickelt.
15.	Idem.	Familie der stachelbeerartigen Pflanzen, Grossularieae. Gattung: Ribes L. Art: Ribes nigrum.	54 cm.	76 cm. Bis zu oberst in die äusserste Spitze. Knospen getrieb.	76 cm.	76 cm.
16.	Idem.	Acer platanoides.	95 cm.	120 cm. Knospen getrieb.	167 cm. Bis zur Spitze stark rot. Knospen wenig grösser.	167 cm. Knospen öffnen sich.
17.	Krystallponceau. Natronsalz der α-naphtylamin-azo-β-naphtol-disulfosäure. (64)	Familie der Cupuliferen, Cupuliferae. Gattung: Quercus L. Art: Quercus pedunculata Ehrh.	50 cm.	55 cm.	78 cm. In den beiden Hauptstengelansätzen; nichts in den Nebenzweig.	80 cm. Bis in d. Spitzen; noch nichts in d. Nebenästchen.
18.	Idem.	Acer platanoides.	82 cm.	95 cm. Blattknospen getrieben.	98 cm. Knospen werden grösser.	140 cm. Bis zur Spitze; Knospen öffnen sich.
19.	Bordeaux B, extra. Natronsalz der α-naphtylamin-azo-β-naphtol-disulfosäure. (65)	Familie der geissblattartigen Pflanzen, Caprifoliaceae, Lonicereae. Gattung: Viburnum L. Art: Viburnum opulus.	5 cm.	7 cm.	8 cm. Oben kleine Blättchen getrieb.	10 cm. Blättchen grösser geworden.
20.	Idem.	Familie der Oleaceen, Oleaceae. Gattung: Fraxinus L. Art: Fraxinus Ornus.	41 cm.	48 cm.	58 cm. Oben starke Knospen getrieb.	60 cm. Die Knospen öffnen sich.
21.	Resorcingelb. Natronsalz des Sulfanilsäure-azo-resorcins. (71)	Familie der Philadelpheen, Philadelpheae. Gattung: Deutzia Thunb. Art: Deutzia gracilis.	12 cm.	15 cm. Knospen getrieb.	15 cm. Zu oberst Blattknospen getrieben.	18 cm. Oben Blattknosp.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
45 cm. Die Blättchen fast ausgebildet.	48cm. Offene Blättchen.	51cm. Offene Blättchen.	82 cm. Farbstoff auch in den beiden Seitenästch. bis in die Spitzen gestiegen.	82 cm. Blätt. frisch u. grün.	82 cm. Blättchen etwas welk.	82 cm.	
52cm. Beginn der Blattbildung.	55cm. Kleine Blättchen.	56 cm. Blättchen grösser.	58 cm. Die Blättchen werden grösser.	58 cm. Blätt. grösser.	58 cm. Blätt. gröss., stärk.	61 cm.	
98 cm. Bis i.d. äusserste Spitze des Stengels; Blättchen weiter entwickelt.	98 cm. Blättchen weiter entwickelt.	98 cm. Blättchen werd. dürr.	98 cm. Blättchen dürr.	98 cm. Die jungen Blättchen sind dürr geword. Auch der Stengel beginnt von oben an dürr zu werden.	98 cm.	98 cm.	
76cm. Kleine Blättchen.	76 cm. Weiterentwicklung der kleinen Blättch.	76 cm. Von oben an alles dürr werd.	76 cm.	76 cm. Wird oben dürr.	76 cm.	76 cm. Dürr.	76 cm.
167cm. Knospen grösser, Blüten erscheinen.	167cm. Knospen werden grösser, Blüten entwick. sich.	167cm. Knospen werden grösser, Blüten werden dürr.	167cm. Knospen grösser, Blüten fallen ab.	167cm. Knospen grösser.	167cm. Knospen grösser.	167 cm. Oben kleine Blättchen.	167cm. Obere Blätter dürr, untere noch grün.
80 cm. Noch nichts in den Nebenästch.	80 cm. Auch 5—7 cm. in einig. Nebenästchen eingedrungen.	80 cm. In den Nebenästch. noch gleich.	80 cm. In den Nebenästch. 8 cm. weit.	80 cm. Überall ist in den Nebenästch. Farbstoff.	80 cm.	80 cm.	
140cm. Blättchen, wenige Blüten.	140 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blüten.	140cm. Blätt. grösser.	140cm. Blätt. grösser.	140cm. Blätt. etwas gröss.	140cm. Blätt. etwas gröss.	140cm. Blätt. grösser.	140 cm. Blätt. wied. grösser
12 cm. Blättchen weiter entwickelt.	14 cm. Blättchen weiter entwickelt.	14cm. Blätter grösser.	14cm. Blätter schön frisch, grün.	15 cm. Blätt. welk.	15 cm.	15 cm.	
65 cm. Die Knosp. sind weiter entwickelt.	70 cm. Die Knosp. sind weiter entwickelt.	75 cm. Die Knosp. werd. grösser.	78 cm. Die Knospen öffnen sich immer mehr.	82 cm. Die Knospen entwickeln sich noch mehr.	82 cm. Die Knosp. sind noch mehr geöffnet.	82 cm.	
20 cm. Blattknospen ein wenig gröss.	22 cm. Blattknospen ein wenig gröss.	25 cm. Blattknospen ein wenig gröss.	28 cm. Blattknosp. wied. etwas gröss.	30 cm. Blattknospen unverändert.	38 cm. Blätt., oben Blütenknospen.	44 cm.	

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
22.	Naphtolorange. Natronsalz des Sulfanilsäure-azo-α-naphtols. (72)	Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen, Pomaceae. Gattung: Crataegus L. Art: Crataegus Oxyacantha.	15 cm.	18 cm.	18 cm. Der Stengel ist oben sehr verästelt; die Ästchen hab. alle schön grüne Blättchen.	22 cm. Blättchen weiter entwickelt.
23.	Idem.	Acer platanoides.	4 cm.	40 cm. Blattknospen getrieben.	98 cm. Knospen werden grösser.	126 cm. Bis zur Spitze, Knospen öffnen sich.
24.	Azorubin. Natronsalz der Naphthionsäure-azo-α-naphtol-monosulfosäure. (85)	Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae. Gattung: Rosa L. Art: Rosa centifolia.	31 cm.	34 cm. Blattknospen der ganzen Stengellänge nach getrieben.	47 cm. Aus den obern Knospen haben sich kleine Blättchen herausgebildet.	51 cm. Blättchen etwas grösser.
25.	Idem.	Familie der steinfrüchtigen Pflanzen, Drupaceae. Gattung: Prunus L. Art: Prunus domestica.	4 cm.	7 cm.	7 cm.	10 cm.
26.	Idem.	Ribes nigrum L.	11 cm.	29 cm. Knospen getrieb.	34 cm.	45 cm. Knospen etwas grösser.
27.	Idem.	Ailanthus glandulosa.	15 cm.	15 cm.	15 cm.	18 cm.
28.	Idem.	Aesculus Hippocastanum.	10 cm.	35 cm.	40 cm. Knosp. getrieben.	75 cm. Knospen grösser.
29.	Idem.	Acer platanoide .	68 cm.	85 cm. Blattknospen getrieben.	122 cm. Knospen werden grösser.	136 cm. Bis zur Spitze, Knospen öffnen sich.
	VIII. Triphenylmethanfarbstoffe.					
30.	Malachitgrün. Zinkchloriddoppelsalz, Oxalat- oder Eisenchloriddoppelsalz des Tetra-methyldi-p-amido-triphenylcarbinols. (263)	Familie der maulbeerartigen Pflanzen, Artocarpeae. Gattung: Ficus L. Art: Ficus Carica.	5 cm.	7 cm.	7 cm. Stengel dürr geword.	7 cm. Stengel dürr.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
25 cm. Blättchen noch weiter entwickelt.	32 cm. Blättchen noch weiter entwickelt.	40 cm. Blättchen grösser.	45 cm. Blättchen schön frisch und grün.	45 cm. Blättchen dürr.	52 cm.	56 cm.	
126cm. Blättchen u. wenig Blüten.	126 cm. Weiterentwicklung von Blättchen u. Blüten,	126cm. Blättchen grösser, Blüten dürr.	126cm. Blättchen grösser.	126cm. Blättchen grösser.	126cm. Blättchen grösser.	126 cm. Blättchen etwas grösser.	126cm. Blättchen wieder grösser.
54 cm. Blättchen werden dürr.	60 cm. Blättchen dürr.	60 cm. Die dürren Blättchen sind abgefallen. Der Stengel beginnt von oben herab dürr zu werd.	60 cm.	60 cm. Nur noch eine Blattknospe, 10 cm. hoch über der Farblösung grün, sonst ist der Stengel dürr.	60 cm. Unten Stengel noch 10 cm. grün, darüb. dürr.	60 cm. Keine wesentliche Veränderung mehr.	
16 cm. Oben Knospen und halb offene Blättchen.	18 cm. Oben kleine Blättchen.	20 cm. Oben zieml. starke Blättchen.	25 cm. Oben sehr starke Blätter an jungen 1—3 cm. langen Seitenästch.	28cm. Triebe Seitenästch. frisch und grün.	50 cm. Schön frische grüne Blätter.	57 cm.	
59cm. Knosp. grösser.	67 cm. Oben Blättchen, untere Knospen grösser.	67 cm. Von oben an alles dürr werd.	67 cm.	67 cm. Wird von oben dürr.	67 cm. Wird von oben dürr.	67 cm. Wird dürr.	67 cm. Dürr.
18 cm.	18 cm.	19 cm. Kleine Knöspchen getrieben.	19cm. Kleine Knospen.	19cm. Kleine Knospen.	20cm. Knosp. werden dürr.	20cm. Knosp. dürr.	22 cm.
80 cm. Entwicklung v. Blättern. Bildung von Blütenknosp.	85 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknospen.	87 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknospen.	91 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknospen.	95cm. Blätter und Blütenknosp. gröss.	103 cm. Blätt. grösser, Blütenknospen dürr.	107cm. Blätt. grösser.	111cm. Blätt. grösser.
136cm. Blättchen und Blüten.	136 cm. Weiterentwicklung von Blättchen u. Blüten.	136cm. Blättchen grösser, Blüten dürr.	136cm. Blättchen grösser, Blüten dürr.	136cm. Blättchen grösser, Blüten abgefallen.	136cm. Blättchen grösser.	136cm. Blätt. grösser.	136 cm. Blätt. wied. gröss.
7 cm.	7 cm.	7 cm.	7 cm.	7cm. Stengel dürr, keine Blätter.	7 cm.	7 cm.	

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
31.	Malachitgrün. Zinkchlorid-doppelsalz, Oxalat- oder Eisenchloriddoppelsalz des Tetra-methyldi-p-amido-triphenylcarbinols. (263)	Ailanthus glandulosa.	3 cm.	3 cm.	3 cm. Oben Knospen.	3 cm. Oben Knospen.
32.	Idem.	Crataegus Oxyacantha.	5 cm.	5 cm.	7 cm. Es haben Knospen getrieben.	7 cm. Knosp. etwas gröss.
33.	Idem.	Acer platanoides.	3 cm.	3 cm. Blattknospen getrieben.	3 cm. Knosp. werd. gröss.	3 cm. Knosp. öffnen sich.
34.	Idem.	Corylus Avellana L.	4 cm.	4 cm. Es haben Blattknospen getrieben.	4 cm. Knosp. ein wenig grösser.	4 cm. Knosp. grösser.
35.	Aethylgrün. Zinkchlorid-doppelsalz d. Bromaethyl-hexamethyl-pararosanilin-chlorhydrats. (289)	Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen, Leguminosae, Trib. 3, Mimoseae. Gattung: Acacia L. Art: Robinia Pseudacacia.	6 cm.	8 cm.	8 cm. Der Stengel fängt von oben an dürr zu werd.	8 cm. Dürr werdend.
36.	Idem.	Ribes nigrum.	3 cm.	5 cm.	5 cm.	5 cm. Die Blättchen entwickeln sich.
37.	Fuchsin. Gemisch von Chlorhydrat oder Acetat des Pararosanilins und des Rosanilins.	Familie der lindenartigen Pflanzen, Tiliaceae. Gattung: Tilia L. Art: Tilia europaea.	3 cm.	5 cm.	5 cm. Blattknospenansätze der ganzen Stengellänge nach getrieb.	5 cm. Es sind Blattknosp. zum Vorschein gekommen.
38.	Idem.	Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen, Pomaceae. Gattung: Pyrus L. Art: Pyrus Malus.	2 cm.	3 cm.	3 cm.	4 cm.
39.	Idem.	Pyrus communis L.	2 cm.	4 cm. Oben kleine Blattknospen getrieben.	5 cm. Oben kleine Knospen.	5 cm. Knosp. etwas gröss.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
3 cm. Knosp. werd. gröss.	3 cm. Knosp. werd. gröss.	3 cm. Knosp. etwas gröss.	3 cm. Knosp. grösser.	3 cm. Knosp. grösser.	3 cm. Zweitoberste Knospe trieb 2—3 cm. langer grüner Zweig mit kleinen Blättchen, oberst. Knospe bildet kleine Blättchen.	3 cm. Grüner Zweig nun 5—6 cm. lang.	3 cm. Blätter gröss. Grüne Zweige nun 7 cm.
7 cm. Obere Knospen öffnen sich.	8 cm. Oben schöne kräftige Blätter.	8 cm. Blätter schön grün.	8 cm. Blätter schön grün.	8 cm. Blätter grün, oben 5 cm. lange grün. Zweige.	8 cm. Grüne Zweig. etwas stärk., Blättchen grösser.	8 cm. Zweige wied. gröss., Blättchen werden dürr.	8 cm. Zweige und Blätter werden dürr.
3 cm. Blättchen und Blüten.	3 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blüten.	3 cm. Blätter grösser, Blüten werden dürr.	3 cm. Blätter grösser, Blüt. werd. dürr.	3 cm. Blätter grösser, Blüt. abgefallen.	3 cm. Blätter wied. grösser.	3 cm. Blätter grösser.	3 cm. Blätter wied. gröss.
4 cm. Knosp. grösser, zu oberst kleine Blättchen.	4 cm. Weiterentwicklung der Knospen u. Blättchen.	4 cm. Hat kleine grüne Zweige getrieben.	4 cm. Weiterentwicklung der kleinen grün. Zweige u. der daran befindlichen Blättchen.	4 cm. Kleine Zweige und junge Blättchen erstarken täglich.	4 cm. Zweige und Blättch. entwickeln sich weiter.	4 cm. Zweige u. Blättchen erstarken zusehends.	4 cm. Junge Triebe 10 cm. lang, Blätter grösser.
8 cm. Dürr geworden.	8 cm.	8 cm.	8 cm.	8 cm.	8 cm.	8 cm. Dürr.	
6 cm. Blättchen fast offen.	6 cm. Blättchen geöff.	6 cm. Blättchen weiter entwickelt.	6 cm. Blättchen bald ganz entwickelt.	6 cm. Blättchen frisch und grün.	6 cm. Schöne frische grüne Blättchen.	6 cm.	
5 cm. Die Knosp. sind grösser geworden.	5 cm. Die Knospen beginnen sich zu öffnen.	8 cm. Knospen weiter entwickelt. Es hatt. sich 3 cm. lange Nebenzweigchen gebild., an welchen 6 Blättchen sichtb. war.	8 cm. Weiterentwicklung der Zweigch. mit d. daran befindlichen Blättchen.	8 cm. Die jung. Triebe werden matt u. beginnen zu welken.	8 cm. Die Triebe sind zum grössten Teile verdorrt.	8 cm. Keine wesentliche Veränderung mehr.	
4 cm. Es bilden sich kleine Blättchen.	4 cm. Es bildeten sich kleine Blättchen von 2 cm. Länge und 0,5—1 cm. Breite.	4 cm. Die Blättchen werden langsam grösser.	8 cm. Die Blättchen werd. gröss., erhalt. dunklere grüne Färbung und werd. fester.	8 cm. Blättchen frisch und grün.	8 cm.	8 cm. Blättchen frisch und grün.	
5 cm. Knosp. weiter entwickelt.	9 cm. Oben Blätter, untere Knospen grösser.	11 cm. Blätt. grösser.	16 cm. Blätt. schön grün.	17 cm. Blätt schön grün.	17 cm. Blätt. grün.	17 cm. Blätt. grün.	18 cm. Blättchen grün.

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
40.	Säurefuchsin. Gemische der Natronsalze oder Ammoniaksalze der Pararosanilin- und Rosanilintrisulfosäuren. (279)	Syringa vulgaris L.	22 cm.	30 cm. Blättchen getrieb.	40 cm. 1—4 cm. lange grüne Seitenästchen mit klein. grün. Blättchen getrieben.	42 cm. Die grünen Ästchen entwickeln sich schön weiter.
41.	Bleu soluble. Gemisch der Natronsalze der Triphenylrosanilinmonosulfosäure und Triphenylpararosanilinmonosulfosäure. (303)	Familie der geissblattartigen Pflanzen, Caprifoliaceae s. Lonicereae, Gattung: Lonicera L. Art: Lonicera tatarica.	8 cm.	10 cm.	12 cm. Oben kleine Blattknospen getrieben.	15 cm. Oben kleine Blattknospen.
42.	Idem.	Familie der Magnoliaceen, Magnoliaceae. Gattung: Magnolia L. Art: Magnolia.	18 cm.	52 cm. Es haben Knosp. getrieben.	63 cm. Knosp. ein wenig grösser.	91 cm. Bis zur höchsten Spitze und in alle Spitzen der Nebenästchen. Knospen etwas grösser.
43.	Corallin. Wahrscheinlich rosolsaures Rosanilin, (310)	Ailanthus glandulosa.	5 cm.	5 cm.	5 cm.	5 cm.
44.	Idem.	Pyrus communis L.	3 cm.	5 cm.	5 cm.	5 cm.
45.	Idem.	Idem,	10 cm.	10 cm. Oben kleine Blattknospen getrieben.	10 cm. Oben kleine Knosp.	10 cm. Knosp etwas gröss.
46.	Eosin. Alkalisalze des Tetrabromfluoresceïns. (319)	Daphne Mezereum.	8 cm.	12 cm. Blättchen getrieb.	40 cm. Grüne Blättchen getrieben.	42 cm. Der Stengel wird dürr.
47.	Idem.	Familie der Berberideen, Berberideae. Gattung: Berberis L. Art: Berberis vulgaris.	23 cm.	28 cm.	29 cm.	30 cm.
48.	Idem.	Familie der birkenartigen Pflanzen, Betulaceae. Gattung: Betula L. Art: Betula alba.	45 cm.	50 cm.	75 cm. Oben beginnen Blattknosp. anzusetzen.	78 cm. Die Knospen entwickeln sich weiter.
49.	Idem.	Ribes nigrum.	14 cm.	33 cm. Es haben Knosp. getrieben.	45 cm.	62 cm. Knosp. etwas gröss.
50.	Idem.	Acer platanoides.	75 cm.	98 cm. Es haben Blattknospen getrieben.	142 cm. Bis zur Spitze, Knosp. werd. grösser.	142 cm. Knospen öffnen sich.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
45 cm. Die Ästchen mit Blättch. entwickeln sich weiter.	52 cm. Die Ästchen und die jetzt grösser gewordenen Blättch. werden saftig grün u. fest.	60 cm. Die jung. Triebe sind weiter entwickelt.	120 cm. Bis zur Spitze. Die jungen Triebe sind stärker geworden.	120 cm. Die jung. Triebe waren frisch und grün.	120 cm. An den jungen Trieben war. die Blättch. abgefallen.	120 cm.	
20 cm.	20 cm.	20 cm.	20 cm. Oben kleine Blattknospen.	22cm. Knosp. etwas gröss.	22 cm. Dürr.	27 cm.	
91cm. Knosp. etwas gröss.	91cm. Knosp. grösser.	91cm. Knosp. grösser.	91cm. Knosp. grösser.	91cm. Knosp. grösser.	91cm. Knosp. wied. gröss.	91cm. Knosp grösser.	91cm. Knosp. grösser.
5 cm.	5 cm.	6 cm.	6 cm.	6 cm.	6 cm.	6 cm.	6 cm.
5 cm. Es haben Knosp. getrieben.	5 cm. Knosp. etwas gröss., oben Blätter offen.	5 cm. Oberste Blätt. nahezu ausgebildet.	5 cm. Obere Blätter ausgebildet.	5 cm. Blätter grün.	5 cm. Blätter schön grün.	5 cm. Blätter grün.	5 cm. Blätter werden dürr.
10cm. Knosp. weiter entwickelt.	10cm. Knosp. von oben bis unten dürr.	10 cm. Wird von oben an dürr.	10 cm.	10 cm.	10 cm. Fast ganz dürr.	10 cm.	10 cm.
42 cm. Der Stengel ist dürr.	44 cm.	48 cm.	48 cm.	48 cm.	48 cm.	48 cm.	
30 cm.	32 cm.	32 cm. Stengel dürr.	32 cm.	32 cm. Dürr, keine Blätt.	32 cm.	32 cm.	
80 cm. Kätzchenansätze.	82 cm. Kätzchenansätze.	90 cm. Kätzchenansätze.	127 cm. hoch bis z. äussersten Stengelspitze gestiegen und in den 10—60 cm. langen Nebenästch. bis in ihre Spitzen. Die Kätzchenansätze sind noch gleich.	127 cm. Kätzchenansätze noch gleich.	127 cm. Kätzchenansätze unverändert.	127 cm. Kätzchenansätze unverändert.	
70cm. Knosp. grösser.	72cm. Bis zur Spitze, Knospen grösser.	72 cm. Von oben an alles dürr werd.	72 cm.	72 cm.	72 cm.	72 cm. Wird von oben dürr.	72 cm. Dürr.
142cm. Knospen offen, kleine Blättchen.	142cm. Oben anfangend dürr zu werd.	142 cm. Wird oben dürr.	142 cm. Dürr werd. schreitet fort, bis jetzt v. Spitze an 20 cm.	142 cm. Von oben 30 cm. dürr.	142 cm. Von oben fortschreitend dürr.	142cm. Dürr.	142 cm.

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
51.	Eosin. Alkalisalze des Tetrabromfluoresceïns. (319)	Ailanthus glandulosa.	30 cm.	32 cm.	35 cm.	38 cm.
52.	Idem.	Aesculus Hippocastanum	55 cm.	65 cm.	72 cm. Es haben Knosp. getrieben.	86cm. Knosp. werd. gröss.
53.	Phloxin. Alkalisalze des Tetrabromdichlorfluoresceïns. (325)	Familie der malvenartigen Pflanzen, Malvaceae. Gattung: Hibiscus L. Art: Hibiscus syriacus.	23 cm.	28 cm.	34 cm.	36 cm.
54.	Idem.	Ribes nigrum.	26 cm.	35 cm. Es hab. Knosp. getrieben.	65 cm.	67cm. Knosp. etwas gröss.
55.	Idem.	Aesculus Hippocastanum.	25 cm.	30 cm.	75 cm. Knospenansätze beginnen sich zu entwickeln, die Knospenhüllen zerspringen.	78cm. Knosp. schon zieml. entwickelt.
56.	Idem.	Idem.	60 cm.	80 cm.	92 cm. Es haben Knospen getrieb.	98cm. Knosp. werd. gröss.
57.	Idem.	Ailanthus glandulosa.	25 cm.	30 cm.	34 cm.	36 cm.
58.	Idem.	Crataegus oxyacantha.	35 cm.	40 cm. Es haben oben kleine Blattknospen getrieben.	42 cm. Oben kleine Knosp.	45 cm.
	X. Oxazine und Thiazine.					
59.	Methylenblau. Chlorhydrat oder Zinkchloriddoppelsalz des Tetramethylthionins. (349)	Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen, Pomaceae. Gattung: Cydonia Tournef. Art: Cydonia vulgaris Pers.	1 cm.	1,5 cm.	2 cm. Oben klein. Knosp. getrieben.	3 cm. Die Knospen öffnen sich langsam.
60.	Idem.	Ailanthus glandulosa.	5 cm.	5 cm.	5 cm.	5 cm. Oben klein. Knosp.
61.	Idem.	Aesculus Hippocastanum,	5 cm.	5 cm.	5 cm. Es hab. Knospen getrieben.	5 cm. Knosp. grösser.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen.	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe. 40 cm.	Steighöhe. 40 cm.	Steighöhe. 45 cm.	Steighöhe. 48 cm.	Steighöhe. 52 cm.	Steighöhe. 56 cm.	Steighöhe. 59 cm.	Steighöhe. 63 cm.
88cm. Knosp. werd. gröss., es entwick. sich daraus Blättchen.	92cm. Knosp. und Blätter weiter entwickelt.	95 cm.	102cm. Blätt. und Blütenknosp. gröss.	102cm. Blätt. und Blütenknospen entwickeln sich weiter.	102cm. Blätt. und Blütenknosp. gröss.	103 cm. Blätt. und Blütenknospen entwickeln sich weiter.	104 cm. Blätt. grösser, Blütenknospen dürr.
40 cm.	42 cm.	47 cm.	51 cm.	56 cm.	56 cm. Von oben herab dürr werd.	63 cm. Von oben an dürr werdend.	
71cm. Knosp. grösser.	71 cm. Weit. oben dürr, unten und bis zu 60 cm. Stengelhöhe Knospen getrieben.	77 cm. Von oben an alles dürr werd.	77 cm. Zur Spitze gestiegen, von oben an alles dürr.	77 cm. Fortschreitend dürr werd.	77 cm. Dürr werdend.	77 cm. Dürr.	77 cm.
80 cm. Aus den Knospen entwickeln sich Blätter.	83 cm. Es beginnen sich die 7 einzelnen Blätter des Hauptblattes zu trennen u. auszubilden.	85 cm. Blätt. grösser.	88 cm. Blätt. weiter entwickelt.	89 cm. Blätt. grösser.	89 cm. Blätt. schön grün und etwas grösser.	90 cm.	
101 cm. Entwicklung v. Blättern und Bildung von Blütenknosp.	112 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknosp.	115cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknospen.	118 cm. Weiterentwicklung von Blättern und Blütenknospen.	125cm. Blätt. und Blütenknosp. gröss.	129cm. Blätt. grösser, Blütenknospen werden dürr.	133 cm. Blätt. grösser, Blütenknospen dürr.	137cm. Blätt. wied. gröss.
42 cm.	42 cm. Es haben kleine Blattknosp. getrieben.	43cm. Knosp. etwas gröss.	45cm. Knosp. etwas gröss.	48cm. Knosp. wied. gröss.	51 cm. Obere Knosp. werd. dürr.	51cm. Obere Knosp. dürr.	54cm. Knosp. dürr.
45 cm. Dürr.	45 cm. Von oben fortschreitend dürr werd.	45 cm. Oben dürr.	45 cm. Wird dürr.	49 cm. Dürr.	52 cm.	52 cm. Ganz dürr.	52 cm.
4 cm. Die Knospen öffnen sich mehr.	5 cm.	5 cm.	5 cm. Der Stengel wird von oben an dürr.	5 cm. Der Stengel ist dürr, Blattknosp. dürr.	5 cm. Dürr.	5 cm.	
5 cm. Obere Knosp. gröss.	5 cm. Obere Knosp. etwas grösser.	5 cm. Obere Knospen etwas grösser.	5 cm. Knosp. etwas gröss.	5 cm. Knosp. grösser.	5 cm. Obere Knosp. werd. dürr.	5 cm. Knosp. dürr.	5 cm.
5 cm. Knosp. etwas gröss., Blätter entwickeln sich, es zeig. sich Blütenknospen.	5cm. Blätter und Blütenknospen entwickeln sich weiter.	5 cm. Blätter und Blütenknospen entwickeln sich weiter.	5 cm. Blätter und Blütenknospen entwickeln sich weiter.	5 cm. Blätter und Blütenknosp. gröss.	5 cm. Blätter grösser, Blütenknospen dürr.	5 cm. Blätter grösser, Blütenknospen ganz dürr.	5 cm. Blätter grösser.

	Farbstoff.	Pflanze.	1. nach 3 Tagen.	2. nach 6 Tagen.	3. nach 9 Tagen.	4. nach 12 Tagen.
			Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
62.	Methylenblau. Chlorhydrat oder Zinkchloriddoppelsalz des Tetramethylthionins. (349)	Pyrus communis.	4 cm.	5 cm. Oben kleine Blattknospen.	5 cm. Oben klein. Knosp.	5 cm. Knosp. etwas gröss.
	XIII. Chinolinfarbstoffe.					
63.	Chinolingelb. Chinaldylenphtalid. (378)	Prunus domestica.	30 cm.	38 cm.	42 cm.	45 cm.
	Farbstoffmischungen.					
64.	Pikrinsäure und Fuchsin. I (1) VIII (278)	Ribes nigrum.	12 cm., nur gelb.	30 cm., nur gelb, es haben Knospen getrieben.	33 cm., nur gelb.	37 cm., nur gelb, oben Knospen.
65.	Phloxin und Malachitgrün. VIII (325) VIII (263)	Idem.	26 cm., violett.	45 cm., nur rot, es haben Knospen getrieben.	47 cm., nur rot.	47 cm., nur rot.
66.	Eosin und Bleu soluble. VIII (319) VIII (303)	Idem.	40 cm., nur rot.	42 cm., nur rot, es haben Knospen getrieben.	45 cm.	48 cm., nur rot, Knosp. etwas gröss.
67.	Azorubin und Methylenblau. IV (85) X (349)	Idem.	2cm., nur rot.	2cm,. nur rot.	2cm., nur rot.	2 cm. Es haben oben klein. Knosp. getrieben.

5. nach 15 Tagen.	6. nach 18 Tagen	7. nach 21 Tagen.	8. nach 24 Tagen.	9. nach 27 Tagen.	10. nach 30 Tagen.	11. nach 33 Tagen.	12. nach 36 Tagen.
Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.	Steighöhe.
5 cm. Knosp. weiter entwickelt.	5 cm. Oben Blätter, unt. Knosp. gröss.	7 cm. Blätter grösser.	7 cm. Blätter grösser.	7 cm. Blätter etwas gröss.	7 cm. Junge Triebe 3 cm. lang, Blätter schön grün.	7 cm. Junge Triebe 5 cm. lang u. schön grün, ebenso die Blätter.	7 cm. Blätter und junge Triebe schön grün.
50 cm. Es haben oben Knospen getrieben.	58 cm. Weiterentwicklung der Knospen.	60 cm. Kleine Blättchen.	63 cm. Weiterentwicklung der Blättchen.	67 cm. Blätt. grösser.	69 cm. Weiterentwicklung der Blätter.	69 cm. Blätter grösser.	73 cm. Blätt. wied. gröss.
42 cm., nur gelb, Knosp. etwas gröss.	46 cm., gelb, oben Blättch.	49 cm. gelb, von oben an alles dürr werdend.	52 cm., nur gelb.	57 cm., bis zur Spitze gelb.	57 cm. Wird dürr.	57 cm. Dürr.	57 cm.
71 cm., nur rot.	75 cm., nur rot, weiter oben dürr.	75 cm. rot, von oben an alles dürr werdend.	75 cm. Oben dürr.	75 cm., rot, oben dürr.	75 cm., rot.	75 cm., rot, oben dürr.	75 cm., rot, dürr.
48 cm., nur rot, Knospen offen, kleine Blättchen.	52 cm. Weiterentwicklung der Blättchen.	55 cm. Von oben an alles dürr werd.	58 cm.	58 cm., rot.	61 cm., rot.	61 cm., rot, wird dürr.	61 cm., rot.
2 cm. Knosp. etwas gröss.	2 cm., nur rot, oben Blättchen, untere Knosp. gröss.	2 cm. Von oben an alles dürr werd.	2 cm., nur rot.	2 cm., rot.	2 cm., rot, wird dürr.	2 cm., rot, dürr.	2 cm., rot.

Nach weiterer Beobachtung von 3 zu 3 Tagen zeigte sich noch weiteres Steigen des Farbstoffs, bis dass derselbe je das oberste Stengelende erreicht hatte. Die Blätter, z. B. der Rosskastanie, waren nach Beendigung des Versuchs vollständig grün und normal.

Auch bei diesen Versuchen war der untere eingetauchte Stengelteil nicht nur im Holzteile, sondern auch im Marke lebhaft gefärbt. Im letzteren zeigte sich über der Eintauchslinie entweder nichts mehr oder auch mehr oder weniger weit hinauf nach oben oft heller werdende Färbung. Die eigentliche Verbreitung des Farbstoffs bei seinem Emporwandern geschah im Holze und zwar färbte sich dasselbe entweder durch und durch oder nur im äussersten, der Rinde nächsten Teile, so dass man beim senkrechten Durchschneiden des Stengels deutlich das gefärbte langgestreckte Band innerhalb der Rinde oder beim Durchschneiden des Stengels im Querschnitte den gefärbten mehr oder weniger breiten Ring innerhalb derselben erblicken konnte. Es zeigten sich hie und da blosse einzelne gefärbte Adern im Holzteile. Da und dort waren auch die vom Marke bis nach der Bastzone gehenden Markstrahlen gefärbt.

Ein junges, von der Wurzel an 84 cm. hohes Tännchen färbte sich beim Einstellen der vorerst gut gereinigten Wurzel in Eosinlösung, während 7 Tagen und 7 Nächten, bis zum obersten Triebe rot. Ein gleichzeitig eingestellter 63 cm hoher Seidelbaststengel war ebenfalls bis hinauf zwischen Mark und Rinde lebhaft rot gefärbt.

Ich habe auch mit Lösungen der in einem früheren Abschnitte berührten Chromogene Versuche betreffs ihres Verhaltens gegenüber ganzen Pflanzen mit Wurzeln und gegenüber blossen Stengelabschnitten angestellt, wobei ich in erster Linie die unmittelbar den

Farbstoffen vorangehenden Chromogene in's Auge gefasst hatte, worüber ich später Mitteilungen zu machen gedenke. Man muss aber zu noch viel einfacheren Körpern zurückgehen, um sich auch nur einigermassen den primitiven Stoffen zu nähern, aus welchen zuerst die eigentlichen Chromogene und dann erst die Farbstoffe successive in der Pflanze herausgebildet werden. Es frägt sich, ob überhaupt Farbstoffe auf künstliche Weise in den Pflanzen gebildet werden können, wenn ja, ob nur bestimmte Farbstoffe oder Farbstoffgruppen aufzutreten vermögen. Ich spreche hier vom rein physiologisch chemischen Standpunkte aus, ohne die mühsam errungenen Ergebnisse der inneren Morphologie zu berühren, wie sie uns z. B. in so überaus klarer lehrreicher Art in dem I. Teile der Allgemeinen Botanik von Ed. Strasburger, Fr. Noll, H. Schenck und A. F. W. Schimper, Jena 1900, im Abschnitte der Inneren Morphologie (Histologie und Anatomie) durch Strasburger beschrieben worden sind.[1]

Nur in geringen Gewichtsmengen sind die Farbstoffe, wie wir schon gesehen hatten, in den Pflanzen vorhanden. Dem Chlorophyll fällt die bedeutsamste Rolle zu, ebenso indirekt den dem Chlorophyll nahestehenden Farbstoffen wie z. B. Xanthophyll und Phyllocynaninsäure. Wie schon erwähnt, spielen die zahlreichen Farbstoffe der Pflanzenwelt, in Blüten und Früchten nach aussen hin eine für das Gedeihen der Pflanzen, durch Anlockung von Tieren oder auch durch Abstossung derselben wichtige Rolle. Ihre Bedeutung aber im inneren physiologischen Leben der Pflanze ist unserem Geistesauge noch durch einen sehr dichten Schleier verhüllt.

---

[1] Siehe auch A. F. W. Schimper, Jahrb. f. wiss. Botanik, Bd. XVI, 1885, S. 1 und Bot. Zeitung 1880, S. 886.

Es war mir interessant, ähnlich wie mit Filtrierpapier und Textilfasern, so auch mit abgeschnittenen Stengeln Versuche im luftverdünnten Raume, ebenfalls mit dem auf Tafel 4 dargestellten Apparate anzustellen. Ich gab diesen Versuchen aber keine weitere Ausdehnung, da bald ein krankhafter Zustand der Pflanze in Folge der gestörten Kohlensäure- und Sauerstoffatmung eintrat. Ich stellte aber, ebenfalls mit Hilfe der Wasserluftpumpe, mit den Stengeln von Corylus Avellana L., gemeine Haselnuss und Poncean 2 R, sowie von Ribes nigrum L. schwarzfrüchtige Johannisbeere und Bleu surfin in der Weise Versuche an, dass ich über die höchsten Zweigenden der beiden Pflanzenexemplare Kautschukröhrchen zog, welche ich je mit einer Saugpumpe verband. Gleich am Anfang stiegen die beiden Farbstoffe sehr rasch, später langsamer. Es zeigte sich dabei folgendes Nähere:

Steighöhe des Bleu surfin im Stengel von Ribes nigrum L.

nach	6½	Stunden	21	cm.	
„	16½	„	26	„	
„	26½	„	34	„	
„	36½	„	42	„	
„	45½	„	51	„	
„	54½	„	57	„	
„	63½	„	60	„	
„	72½	„	61	„	(der Stengel war von oben an ein wenig dürr geworden; Blätter hatten nicht getrieben, aber Blattknöspchen.)
nach	81½	Stunden	61	cm.	
„	90½	„	61	„	(der Farbstoff war in die Seitenästchen hineingetrieben.)

Steighöhe des Ponceau 2 R im Stengel von Corylus Avellana L.

nach	6 ½	Stunden	17	cm.	
„	16 ½	„	50	„	
„	26 ½	„	67	„	
„	36 ½	„	80	„	
„	45 ½	„	85	„	
„	54 ½	„	90	„	
„	63 ½	„	94	„	
„	90 ½	„	124	„	, bis zur Spitze, bis in die Seitenästchen hinein.

Auch bei verstärktem Luftdruck, wobei ich dieselbe Wasserstrahlpumpe (siehe Tafel 4), nur in umgekehrter Weise als Luftdruckapparat anwandte, habe ich Versuche mit abgeschnittenen Stielen von Cyclamen europaeum L. mit weissen Blüten angestellt. Bei oft wiederholten Versuchen mit verschiedenen Exemplaren färbten sich die weissen Blüten nach kurzer Zeit bei Anwendung von Phloxinlösung schön rot, von Azorubinlösung ebenfalls in den Hauptadern, von Chinolingelblösung in den feinsten Äderchen, von Eosinlösung ebenfalls. Mit Pikrinsäurelösung erhielt ich stets starke, mit Vesuvin und Naphtolgelb geringe, mit Methylenblau noch geringere Färbung.

Auch durch energische Mittel, wie z. B. durch Centrifugalkraft, lassen sich gewisse Farbstoffe nicht in die Pflanzen mit oder ohne Wurzel hineintreiben, während andere Farbstoffe wiederum viel schneller wie unter gewöhnlichen Verhältnissen darin emporsteigen. Zu solchen Versuchen verwendete ich den auf Tafel 59 abgebildeten Apparat, die Sinz'sche Centrifuge für Wasserbetrieb.[1])

---

[1]) Gesetzlich geschützt unter No. 116,825, wie ihn die Firma der Herren Dr. Bender und Dr. Hobein, München, Gabelsbergerstrasse 76a, sowie Zürich, Limmatburg, 9 und 11, Catalog derselben 1899, Nachtrag Seite 46, Nr. 527a, Preisliste über chemische Geräte, Grösse I für Aerzte, zum Einsetzen von 2 Reagiergläsern von je 50 ccm. Inhalt anempfohlen hat.

Bei Anwendung der in Capillarmedien und in der Pflanze leicht steigenden Farbstoffe sind bei solchen Versuchen unter Anwendung der Centrifugalkraft die Adern der Blüten schon nach 1/4 Stunde gefärbt. Bei Farbstoffen aber, welche sich als nicht fähig in die Wurzeln einzudringen oder auch nur etwas in Stengeln emporzusteigen erwiesen hatten, blieben auch bei diesem Experimente die Blüten vollkommen farblos.

Ich führe hier eine Reihe von Versuchen an, welche ich mit erwähnter Centrifuge mit verschiedenen Farbstoffen und mit verschiedenen Pflanzenstengeln mit Blüten angestellt habe. Die Umdrehungen waren von 42 bis 94 in der Minute. Die 12 zu den Versuchen verwendeten Farbstoffe sind folgende: Pikrinsäure (I, 1), Naphtolgelb (I, 11), Orange G (IV, 28), Ponceau 2 R (IV, 50), Azorubin (IV, 85), Vesuvin (IV, 140), Bleu surfin (VIII, 302), Corallin (VIII, 310), Eosin (VIII, 319), Phloxin (VIII, 325), Methylenblau (X, 349) und Chinolingelb (XIII, 378).

Pikrinsäure, Maiblümchen. Selbst nach längerer Zeit war an den Blüten keine Spur von Färbung bemerkbar.

Naphtolgelb, Maiblümchen. Auch capillaranalytisch konnte keine Aufnahme von Farbstoff in die Blüten wahrgenommen werden.

Orange G, Cyclame mit weissen Blüten. Orangefärbung war nur an den Hauptadern der Blüten bemerkbar.

Ponceau 2 R, Cyclame. Sogar die feinsten Äderchen der Blüte waren nach kurzer Zeit schön rot gefärbt.

Azorubin, Hyacinthe mit weissen Blüten. Schon nach kurzer Zeit waren die Hauptadern der Blüten schön rot. Bei Fortsetzung des Versuchs wurde die Färbung immer stärker. Der Stiel war im Längsdurchschnitt von unten bis oben rot.

Vesuvin, Cyclame. Die Blüten wurden nicht gefärbt.

Bleu surfin, Cyclame. Die Blüten wurden in den Hauptadern blau.

Corallin, Cyclame. Selbst nach 9 Stunden war keine Färbung in den Blüten.

Eosin, Schneeglöckchen. Selbst nach einer Reihe von Stunden war an der Blüte keine Färbung wahrnehmbar; doch konnte beim Capillarversuche mit dem alkoholischen Auszuge eine obere Zone von rotem Hochscheine bis Rosa erkannt werden.

Eosin, Hyacinthe. Die Blüten zeigten nach 15 Minuten Färbung.

Phloxin, Cyclame. Die Blüte war nach 15 Minuten in ihren Adern schön rot. Bei einem anderen Exemplare war die Blüte nach einigen Stunden erst bis in die feinste Nervatur hinein rot.

Phloxin, Maiblümchen. Die Blüten waren nach einigen Stunden in ihren Hauptadern rot gefärbt.

Phloxin, Schneeglöckchen. Selbst nach einer Reihe von Stunden war an der Blüte keine Färbung wahrnehmbar und auch ihr alkoholischer Auszug gab nur einen Hochschein von Färbung der Capillarzone.

Methylenblau, Maiblümchen. Selbst nach längerer Zeit war an den Blüten keine Spur von Färbung bemerkbar und auch capillarisch war keine Spur von Färbung nachweisbar.

Methylenblau, Cyclame. Selbst nach längerer Zeit war an der Blüte keine Spur von Färbung bemerkbar, auch capillarisch war kein Farbstoff nachweisbar.

Chinolingelb, Cyclame. Die Blüte wurde, auch in ihrer feinsten Nervatur, gelb gefärbt.

Lakmustinktur, Cyclame. Erst nach längerer Zeit zeigte sich in den Hauptadern der Blüte schwache, durch Einwirkung des sauren Zellsaftes bewirkte rötliche Färbung.

Schlusswort.

Ich schliesse diese Mitteilungen über meine seit langen Jahren gemachten Beobachtungen, deren Hauptergebnisse ich der Naturforschenden Gesellschaft zu Basel in ihrer Sitzung vom 21. Februar 1900 vorgelegt hatte. Ich verweise betreffs aller Einzelheiten auf die Textbelege Seiten 241 bis 545 und auf die 59 Tafeln.

Aus dem von Schoenbein gestreuten Samenkorne ist eine Pflanze hervorgegangen, welche bereits eine ansehnliche Zahl von Früchten getragen hat und welche hoffentlich auch fernerhin immer mehr und mehr wachsen und eine immer grössere Ernte geben wird.

Es ist mir Pflicht und Freude Herrn Ingenieur **Hugo Baumgartner** für die genaue Reduktion meiner Originaltafeln, meinem Diener, Herrn Gärtner **Ernst Mock** für die gewissenhafte Mithilfe bei meinen seit $2^1/_2$ Jahren in Basel fortgesetzten Versuchen mit Pflanzen, Herrn **Hans Lehmann** für die exakte Kopie und Mithilfe bei der Korrektur des Satzes, Herren **Emil Birkhäuser** und Faktor **R. Blank** für den sorgfältigen Druck, den Herren Lithographen **Eml. Hindermann** und **Gebrüder Lips** für die gelungene Wiedergabe meiner Tafeln, sowie Herrn Photograph **Henri Besson** meinen besten Dank auszusprechen.

TEXTBELEGE

UND

TAFELN

(Textbeleg 1.)

Capillarversuche mit Säuren, Aetzalkalien und Salzen.

1. Capillarversuche mit Säuren.

I. Salzsäure.

a) Reine Salzsäure.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 28 farblos. – 0,3 gelber Rand. — Tsth. 28,3 cm. (Mit Lakmustinktur rote Färbung von unten bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 11 farblos. — Tsth. 11 cm. (Reaktion: wie oben.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 28 farblos. – 0,3 gelber Rand. Tsth. 28,3 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Wollzeug: (E. 3 violettlich.) – 8,5 violettlich. — Tsth. 8,5 cm. (Reaktion: wie oben.)

Seidenzeug: (E. 3 violettlich.) – 12,2 violettlich. — Tsth. 12,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 0,8 farblos. — Tsth. 0,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

b) 90 cc. Salzsäure + 10 cc. destilliertes Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 31 farblos. – 0,3 gelber Rand. — Tsth. 31,3 cm. (Mit Lakmustinktur rote Färbung von unten bis oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 10,2 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 10,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 35,7 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 35,9 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 violettlich.) – 7,8 violettlich. — Tsth. 7,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 violettlich.) – 15,3 violettlich. — Tsth. 15,3 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 4,3 gelblicher Schein. — Tsth. 4,3 cm. (Reaktion: wie oben.)

c) 80 cc. Salzsäure + 20 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 33,2 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 33,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 11,1 farblos. – 0,3 gelber Rand. — Tsth. 11,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 28,6 farblos. – 0,8 gelblich. — Tsth. 29,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 violettlich.) – 9,8 violettlich. — Tsth. 9,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 violettlich.) – 15,5 violettlich. — Tsth. 15,5 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 3,9 gelblicher Schein. — Tsth. 3,9 cm. (Reaktion: wie oben.)

d) 60 cc. Salzsäure + 40 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 36,2 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 36,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 7,8 farblos. – 0,4 gelber Rand. — Tsth. 8,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 33,5 farblos. – 1,2 gelblich. — Tsth. 34,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 violettlich.) – 8,2 violettlich. — Tsth. 8,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 17,2 violettlich, gegen oben violett. — Tstgh. 17,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 4,5 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 4,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

e) 50 cc. Salzsäure + 50 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 32,5 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 32,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 8,3 farblos. – 0,4 gelblicher Rand. — Tsth. 8,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 28,3 farblos. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 28,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 violettlich.) – 8,5 violettlich. — Tsth. 8,5 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 17,2 violettlich, gegen oben violett. — Tsth. 17,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 1,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

f) 30 cc. Salzsäure + 70 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 21,2 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 21,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 1 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 1,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 24,2 farblos. – 0,4 gelblicher Rand. — Tsth. 24,6 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 2,2 farblos. — Tstgh. 2,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 9,6 farblos. – 3,5 violettlich. — Tsth. 13,1 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,8 farblos. - 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 1 cm. (Reaktion: wie oben.)

g) 20 cc. Salzsäure + 80 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 31,2 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 31,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 6,1 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 6,3 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 22,2 farblos. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 22,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 1,3 farblos. — Tsth. 1,3 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 8,5 farblos. – 4,7 violettlich. — Tsth. 13,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 2,8 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3 cm. (Reaktion: wie oben.)

h) 2 cc. Salzsäure + 98 cc. dest. Wasser.

F (E. 3 cm. farblos.) – 22,8 farblos. – 0,4 gelber Rand. — Tsth. 23,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,8 farblos. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 5,3 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 23,4 farblos. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 23,9 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 3,2 farblos. — Tsth. 3,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 13,5 farblos. – 3,2 violettlich. — Tsth. 16,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 3,2 farblos. — Tsth. 3,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

i) 1 cc. Salzsäure + 99 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 15,1 farblos. – 0,3 gelblich. — Tsth. 15,4 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,3 farblos. – 0,2 gelblich. — Tsth. 4,5 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 17,5 farblos. – 0,5 gelblicher Schein. — Tsth. 18 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 11 farblos. — Tsth. 11 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,8 farblos. — Tsth. 0,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

II. Schwefelsäure, konzentrierte reine, farblos, ölige Flüssigkeit, von 1,838 spezifischem Gewichte.

a) 10 cc. Schwefelsäure + 90 cc. dest. Wasser.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 26,2 graulich. – 0,2 hellbraun. — Tsth. 26,4 cm. (Mit Lakmustinktur wurden die Streifen von unten bis oben rot.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,7 farblos. – 0,3 hellbräunlich. — Tsth. 4 cm. (Reaktion: wie oben.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 22,3 farblos. – 3,4 s. hell bräunlich. — Tsth. 25,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

Wollzeug: (E. 3 hellbräunlich.) – 0,2 hellbräunlich. — Tsth. 0,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 4,1 farblos. – 9,3 violett. – 0,3 hellbraun. — Tsth. 13,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 2,8 farblos. — Tsth. 2,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

b) 5 cc. Schwefelsäure + 95 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. graulich.) – 25 graulich. – 0,8 hellbräunlich. — Tsth. 25,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 1,7 hellbräunlich. — Tsth. 1,7 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 18,4 farblos. – 6,2 hellbräunlich. — Tsth. 24,6 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 hellbräunlich.) – 0,8 hellbräunlich. — Tsth. 0,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 4,2 farblos. – 7 violett. – 0,4 bräunlich. — Tsth. 11,6 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,8 farblos. — Tsth. 1,8 cm. (Reaktion: wie oben.)

c) 1 cc. Schwefelsäure + 99 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. s. hell graulich.) – 14,5 farblos. – 10,5 hellbräunlich. – 0,2 bräunlicher Rand. — Tsth. 25,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

B. (E. 3 farblos.) – 2,8 farblos. – 0,4 hell bräunlich. — Tsth. 3,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 13 farblos. – 8,2 hell bräunlich. – Tsth. 21,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 fast farblos.) – 1,7 fast farblos. — Tsth. 1,7 cm. (Reaktion: wie oben)

S. (E. 3 farblos.) – 7,8 farblos. – 5 violett. – 0,3 hellbräunlich. — Tsth. 13,1 cm. (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 2,2 farblos. – Tsth. 2,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

d) 1 cc. Schwefelsäure + 999 cc. dest. Wasser.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 14 farblos. – 0,3 s. hell gelblich. — Tsth. 14,3 cm. (Reaktion mit Lakmusstreifen: wo eingetaucht s. schnell rot, dann bis zu oberst weniger schnell, zu oberst wieder sehr schnell rot werdend.)

B. (E. 3 farblos.) – 4 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 4,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 17,2 farblos. — Tsth. 17,2 cm. (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 0,8 farblos. – Tsth. 0,8 cm. (Reaktion: s. schnell rot werdend.)

S. (E. 3 farblos.) – 11,2 farblos. — Tst. 11,2 cm. (Reaktion: wo eingetaucht s. schnell rot, dann bis zu oberst weniger schnell, zu oberst wieder s. schnell rot werdend.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,3 farblos. — Tsth. 0,3 cm. (Reaktion: s. schnell rot werdend.)

---

2. Capillarversuche mit Aetzalkalien, als Beispiel: Aetzkali, KaOH, in wässeriger Lösung.

a) 1-prozentige Aetzkali-Lösung.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 22,3 farblos. – 0,3 gelblicher Rand. — Tsth. 22,6 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 5,9 farblos. – 0,3 hellgelblich. — Tsth. 6,2 cm.

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 22,8 farblos. – 0,6 gelblich. — Tsth. 23,4 cm.

Wollzeug: (E. 3 gelblich.) – 4,2 gelblich. – 12 farblos. — Tsth. 16,2 cm.

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 15,5 farblos. — Tsth. 15,5 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,5 farblos. — Tsth. 1,5 cm. Das Aetzkali war in den 6 Fasern gleich hoch wie das Wasser gestiegen.

b) 0,5 prozentige Aetzkalilösung.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 23,7 farblos. – 0,3 gelblicher Rand. — Tsth. 24 cm.

B. (E. 3 farblos.) – 5,7 farblos. – 0,3 gelblich. — Tsth. 6 cm.

L. (E. 3 farblos.) – 17 farblos. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 17,5 cm.

W. (E. 3 gelblich.) – 4,3 gelblich. – 9,9 farblos. — Tsth. 14,2 cm.

S. (E. 3 farblos.) – 15,7 farblos. — Tsth. 15,7 cm.

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,7 farblos. — Tsth. 0,7 cm. Das Aetzkali war in den 6 Fasern gleich hoch wie das Wasser gestiegen.

c) 0,125 prozentige Aetzkalilösung.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 24,1 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 24,3 cm.

B. (E. 3 farblos.) – 5 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 5,2 cm.

L. (E. 3 farblos.) – 23,2 farblos. – 0,8 hellgelblich. — Tsth. 24 cm.

W. (E. 3 gelb.) – 2,1 gelb. – 7,3 farblos. — Tsth. 9,4 cm.

S. (E. 3 farblos.) – 15,5 farblos. — Tsth. 15,5 cm.

Pg. (E. 3 farblos. – 2,5 farblos. — Tsth. 2,5 cm. Das Aetzkali war in den 6 Fasern gleich hoch wie das Wasser gestiegen.

d) 0,031 prozentige Aetzkalilösung.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 23,4 farblos. – 0,3 gelblicher Rand. — Tsth. 23,7 cm. — (Curcuma gab 15 cm. hoch Bräunung, rotes Lakmus 15 cm. hoch Bläuung, weiter hinauf nichts mehr.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,8 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 4 cm. (Aetzkali und Wasser waren gleich hoch gestiegen.)

L. (E. 3 farblos.) – 22,2 farblos. – 0,6 hellgelblich. — Tsth. 22,8 cm. (Aetzkali und Wasser waren gleich hoch gestiegen.)

W. (E. 3 gelb.) – 1,8 gelb. – 5,7 farblos. — Tsth. 7,5 cm. (Curcuma gab nur 1,8 cm. hoch Bräunung, darüber nichts mehr. Rotes Lakmus gab analog nur 1,8 cm. hoch Bläuung.)

S. (E. 3 farblos.) – 15,5 farblos. — Tsth. 15,5 cm. — (Curcuma färbte sich noch 2 cm. hoch über dem Eingetauchten braun, darüber nicht mehr. Rotes Lakmus analog blau.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 2,1 farblos. — Tsth. 2,1 cm. — (Curcuma färbte sich nur auf dem eingetauchten Ende braun. Rotes Lakmus analog blau.)

e) 0,0078 prozentige Aetzkalilösung.

(Die Flüssigkeit gab nur sehr schwache Reaktion mit Curcuma und blauem Lakmuspapier.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 21,3 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 21,5 cm. — (Curcuma färbte sich nur am eingetauchten Ende bräunlich, darüber nicht mehr; rotes Lakmus analog violettlich, von der Eintauchslinie an nicht mehr.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,2 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 4,3 cm. – (Curcuma auf Eingetauchtem hellbräunlich, darüber nicht mehr; rotes Lakmus analog hellviolettlich, darüber nicht mehr.)

L. (E. 3 farblos.) – 24,8 farblos. – 0,8 gelblich. — Tsth. 25,6 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus reagierten gar nicht mehr.)

W. (E. 3 farblos.) – 5,5 farblos. — Tsth. 5,5 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus reagierten gar nicht mehr.)

S. (E. 3 farblos.) – 12,8 farblos. — Tsth. 12,8 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus reagierten gar nicht mehr.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,8 farblos. — Tsth. 1,8 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus reagierten gar nicht mehr.)

f) 0,0019 prozentige Aetzkalilösung.

(Die Flüssigkeit reagierte nicht mehr auf die beiden Reagenspapiere.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 22,7 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 22,9 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus gaben keine Reaktion mehr.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,7 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 3,8 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 20,3 farblos. – 0,4 hellgelblich. — Tsth. 20,7 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 6,5 farblos. — Tsth. 6,5 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 14,5 farblos. — Tsth. 14,5 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,2 farblos. — Tsth. 1,2 cm. — (Curcuma und rotes Lakmus wie oben.)

---

3. Capillarversuche mit wässerigen Lösungen anorganischer Salze.

I. Ammoniaknitrat ($NH^4O.NO^2$).

a) 1000 mgr. in 100 cc. der Lösung.

Filtrierpapier: Tsth. 22,6 cm. farblos.
Baumwollzeug: » 9,6 » »
Leinenzeug: » 29,3 » »
Wollzeug: » 6,8 » »
Seidenzeug: » 15,9 » »
Pergamentpapier: Tsth. 4,1 cm. farblos.

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. Tsth. 23,85 cm. farblos.

B. Von unten an 6,1 farblos. – 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 6,3 cm.

L. Tsth. 30 cm. farblos.
W. » 7,6 » »
S. » 17,2 » »
Pg. » 4,3 » »

c) 15,62 mgr. in 100 cc.

F. 21,5 farblos. – 0,3 ockergelblicher Schein. — Tsth. 21,8 cm.

B. 6,6 farblos. - 0,1 ockergelblicher Schein. — Tsth. 6,7 cm.
L. Tsth. 29,4 cm. farblos.
W. » 4,05 » »
S. » 12,8 » »
Pg » 4,2 » »

d) 3,9 mgr. in 100 cc.

F. 21,1 farblos. – 0,1 ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 21,2 cm.

B. 6,2 farblos. – Zu oberst 0,1 ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 6,3 cm.

L. Tsth. 25,7 cm. farblos.
W. » 5,2 » »
S. » 13,2 » »
Pg. » 3,9 » »

Nach dem Capillarversuche mit Ammoniaknitrat-, Ammoniakrhodanhydrat-, Ammoniakoxalat-, Ammoniakacetat-, Ammoniakchlorhydrat-, Ammoniakmolyldänat- und Ammoniaksulfhydrat-Lösung wird der Streifen der ganzen Steighöhe nach durch blaue Lakmustinktur rot.

II. Jodkalium. (Ka J)

a) 1000 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung giebt mit Silbernitrat starken Niederschlag.)

Filtrierpapier: von unten an 24,2 cm. farblos. – Zu oberst 5,3 rötlich. — Tsth. 29,5 cm. — (Reaktion mit Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure: die oberen 5,3 cm. werden stark rot mit blau untermischt, darunter wird der Streif immer blauer bis zu unterst.)

Baumwollzeug: 5,2 gelblich. – 0,6 rostbraun. — Tsth. 5,8 cm. — (Reaktion: oben dunkelblau, darunter violettlich, gegen unten immer stärker violett.)

Leinenzeug: 18 graulich rötlich. – 2,5 rötlich rostbraun. – 3,5 violettlich rot. — Tsth. 24 cm. — (Reaktion: oben 5—6 cm. rotbraun, darunter blauviolett bis unten.)

Wollzeug: 11,5 farblos. — Tsth. 11,5 cm. — (Reaktion: farblos bleibend.)

Seidenzeug: 13,3 gelblich. - 1,2 goldgelb. – 0,6 dunkel goldgelb. – 1,2 bräunlich rot. – 0,4 lebhaft goldgelb. — Tsth. 16,7 cm. — (Reaktion: unten violett, darüber immer stärker violett bis dunkelblau.)

Pergamentpapier: 3,5 farblos. – 0,4 braun. — Tsth. 3,9 cm. — (Reaktion: die unteren 3,5 cm. bleiben farblos, die oberen 0,4 werden blau.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. 20,1 cm. farblos. – 3,7 rosarötlich. — Tsth. 23,8 cm. — (Reaktion mit Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure: die 20,1 cm. werden blauviolett, die 3,7 reagieren nicht.)

B. 3,5 farblos, oben gelblicher Schein. – 0,6 karminrot. — Tsth. 4,1 cm. — (Reaktion: die 3,5 cm. geben bläulichen Schein, die 0,6 keine Veränderung.)

L. 22,4 unten fast farblos, darüber s. s. s. hell graulich-rötlich-violettlich. – 1,7 hell violettlich. – 2,3 lebhaft violett. — Tsth. 26,4 cm.

— (Reaktion: oben lebhaft violettblau, darunter schwach violettlich.)

W. 4,8 farblos. — Tsth. 4,8 cm. — (Reaktion: 0.)

S. 13 von unten gelblich weiss, darüber lebhafter, aber noch hellgelb. – 1 lebhaft goldrostgelb. — Tsth. 14 cm. — (Reaktion: unten schwach violettlich, darüber immer violetter bis oben dunkelblau.)

Pg. 4 farblos. — Tsth. 4 cm. — (Reaktion: nur zu oberst 0,3 cm. blau.)

c) 62,5 mgr. in 100 cc.

(Mit Silbernitrat starke gelbe Opalisierung.)

F. 21,1 cm. farblos. – 2,7 s. s. hell rosarötlich und zu oberst gelblich. — Tsth. 23,8 cm. — (Reaktion mit Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure: 0.)

B. 6,7 farblos. – 0,2 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 6,9 cm. — (Reaktion: 0.)

L. 23,6 farblos. – 1,9 bräunlich. – 2,7 violett und bräunlich. — Tsth. 28,2 cm. — (Reaktion: nur oben violett.)

W. 4,7 farblos. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion: 0.)

S. 13 unten fast farblos, darüber gelblich s. s. hell, dann 0,3 s. lebhaft gelb. — Tsth. 13,3 cm. — (Reaktion: unten fast farblos, darüber violettlich und zu oberst dunkelblau.)

Pg. 4,4 farblos. — Tsth. 4,4 cm. — (Reaktion: 0.)

d) 15,62 mgr. in 100 cc.

F. 19,8 cm. farblos. – 2,4 farblos, gelblich und rosarötlich. — Tsth. 22,2 cm. — (Reaktion: 0.)

B. 6 farblos. – 0,6 gelblich. — Tsth. 6,6 cm. — (Reaktion: nur zu oberst rotviolett.)

L. 23,3 farblos. – 2,6 s. wenig bräunlich. – 2,5 bräunlich. — Tsth. 28,4 cm. — (Reaktion: nur zu oberst ein wenig violettlich.)

W. 5,3 farblos. — Tsth. 5,3 cm. — (Reaktion: 0.)

S. 6 farblos. – 7 gelblicher Schein. – 0,15 lebhaft gelb. — Tsth. 13,15 cm. — (Reaktion: unten null, darüber s. s. hell violettlich, violettlich und dunkelblau.)

Pg. 4,2 farblos. — Tsth. 4,2 cm. — (Reaktion: 0.)

e) 1,95 mgr. in 100 cc.

(Silberlösung giebt noch deutlich wahrnehmbare sehr leise gelbe Opalisierung.)

F. 21,2 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 21,4 cm. — (Reaktion mit Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure: 0.)

B. 6,5 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 6,6 cm. — (Reaktion: 0.)

L. 23 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. – 2,2 pergamentartig. — Tsth. 25,4 cm. — (Reaktion: 0.)

W. 4,5 farblos. — Tsth. 4,5 cm. — (Reaktion: 0.)

S. 11,2 farblos. – Zu oberst 0,05 gelblicher Rand. — Tsth. 11,25 cm. — (Reaktion: 0.)

Pg. 4,2 farblos. — Tsth. 4,2 cm. — (Reaktion: 0.)

III. Kaliumnitrit. (KO. NO)

a) 500 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung gab sehr starke blaue Färbung mit Jodkalium-Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 31,7 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 31,7 cm. — (Reaktion mit Jodkalium-Stärkekleister plus verdünnter Schwefelsäure: Starke blaue Färbung von unten bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,2 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 3,2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 34,8 farblos bis oben. — Tsth. 34,8 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 2,5 farblos. – 9,6 nankinggelblich. — Tsth. 12,1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Seidenzeug: (E. 3 nankinggelblicher Schein.) – 4,75 bräunlichgelb. – 7,2 hell nankinggelb. – 1,7 farblos. — Tsth. 13,65 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,1 von unten an farblos. — Tsth. 1,1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung gab mit dem Reagens: starke blaue Färbung.)

F. (E. 3 farblos.) – 26,3 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 26,3 cm. — (Reaktion: von unten an (Eingetauchtes ebenfalls gerechnet) bis oben dunkelblau, unten etwas weniger.)

B. (E. 3 farblos.) – 5,7 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 5,7 cm. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 30,1 farblos bis oben. — Tsth. 30,1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 3,5 farblos. – 2,5 nankinggelblich. — Tsth. 6 cm. — (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 nankinggelblicher Schein.) – 7 saumongelblich. – 8,8 farblos. — Tsth. 15,8 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes dunkelblau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 3,2 farblos. — Tsth. 3,2 cm. — (Reaktion: von unten bis oben dunkelblau.)

c) 125 mgr. in 100 cc.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 30,7 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 30,7 cm. — (Reaktion: von unten bis oben dunkelblau, unten ein wenig heller.)

B. (E. 3 farblos.) – 4 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4 cm. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 33,5 farblos bis oben. — Tsth. 33,5 cm. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 6,2 farblos bis oben. — Tsth. 6,2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 gelblicher Schein.) – 6 saumongelblich. – 9,2 farblos. — Tsth. 15,2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes dunkelblau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm. — (Reaktion: von unten bis oben dunkelblau.)

d) 62,5 mgr. in 100 cc.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 26,6 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 26,6 cm. — (Reaktion: von unten bis oben dunkelblau, unten etwas heller.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,2 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4,2 cm. — (Reaktion: oben dunkelblau, darunter blau bis unten.)

L. (E. 3 farblos.) – 34,3 farblos bis oben. — Tsth. 34,3 cm. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 5,2 farblos bis oben. — Tsth. 5,2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 3 farblos.) – 2,5 nankinggelblich. – 12,7 farblos. — Tsth. 15,2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 fast farblos.) – 2,8 farblos. — Tsth. 2,8 cm. — (Reaktion: von unten bis oben blaue Färbung.)

e) 15,62 mgr. in 100 cc.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 28,8 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 28,8 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter nur hie und da blaue Streifen.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,3 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4,3 cm. — (Reaktion: oberer Rand stark blau, darunter schwach blau.)

L. (E. 3 farblos.) – 36,3 farblos bis oben. — Tsth. 36,3 cm. — (Reaktion: zu oberst stark blau, darunter strichweise blau, zu unterst keine Färbung.)

W. (E. 3 farblos.) – 4,3 farblos bis oben. — Tsth. 4,3 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes sehr stark blau, fast schwarz, darüber keine Färbung.)

S. (E. 3 farblos.) – 2,1 gelblicher Schein. – 9 farblos. — Tsth. 11,1 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,1 farblos. — Tsth. 1,1 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand.)

f) 7,8 mgr. in 100 cc.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 19,25 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 19,25 cm. — (Reaktion: zu oberst blau, darunter hie und da blaue Streifen.)

B. (E. 3 farblos.) – 2,8 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 2,8 cm. — (Reaktion: oberer Rand stark blau, darunter s. hellblau.)

L. (E. 3 farblos.) – 27,8 farblos bis oben. — Tsth. 27,8 cm. — (Reaktion: zu oberst stark blau, fast schwarz, darunter hie und da blaue Streifen.)

W. (E. 3 farblos.) – 5,1 farblos bis oben. — Tsth. 5,1 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes stark blau, darüber keine Färbung.)

S. (E. 3 farblos.) – 1,8 gelblicher Schein. – 6,4 farblos. — Tsth. 8,2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,15 farblos. — Tsth. 1,15 cm. — (Reaktion: am obern Rande blau, darunter keine Färbung.)

g) 3,9 mgr. in 100 cc.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 20,6 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 20,6 cm. — (Reaktion: zu oberst blau, darunter bis fast unten hie und da blaue Streifen.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,1 farblos, zu oberst gelblicher Schein. – Tsth. 3,1 cm. — (Reaktion: zu oberst blau, darunter keine Färbung.)

L. (E. 3 farblos.) – 24,8 farblos bis oben. — Tsth. 24,8 cm. — (Reaktion: oben stark blau, darunter hie und da blaue Streifen.)

W. (E. 3 farblos.) – 5,2 farblos bis oben. — Tsth. 5,2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes stark blau, darüber keine Färbung.)

S. (E. 3 farblos.) – 11,1 farblos bis oben. — Tsth. 11,1 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,9 farblos. – Tsth. 0,9 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter keine Färbung.)

h) *0,97 mgr. in 100 cc.*

(Die Lösung gab bläuliche Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 19,6 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 19,6 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand.)

B. (E. 3 farblos.) – 2,4 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 2,4 cm. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 24,5 farblos bis oben. — Tsth. 24,5 cm. — Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 3,7 farblos bis oben. — Tsth. 3,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber keine Färbung.)

S. (E. 3 farblos.) – 10,7 farblos bis oben. — Tsth. 10,7 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: zu oberst leiser bläulicher Rand.)

i) *0,488 mgr. in 100 cc.*

(Die Lösung gab noch blaue Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 18,1 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 18,1 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter hie und da blaue Streifen.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,4 farblos, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4,4 cm. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter nichts.)

L. (E. 3 farblos.) – 24,7 farblos. — Tsth. 24,7 cm. — (Reaktion: zu oberst 1 cm. blauer Rand, darunter bis zur II. Hälfte hie und da blaue Streifen.)

W. (E. 3 farblos.) – 2,25 farblos. — Tsth. 2,25 cm. — (Reaktion: 0.)

S. (E. 3 farblos.) – 8,6 farblos. — Tsth. 8,6 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes hell blauer Schein.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,7 farblos. — Tsth. 0,7 cm. — (Reaktion: zu oberst schmaler bläulicher Rand.)

k) *0,244 mgr. in 100 cc.*

(Die Lösung gab violette Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) — Tsth. 22,4 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

B. (E. 3 farblos.) — Tsth. 3,7 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

L. (E. 3 farblos.) — Tsth. 25,7 cm. farblos bis oben. — (Reaktion: zu oberst 1 cm. breiter blauer Rand, darunter 0.)

W. (E. 3 farblos.) — Tsth. 2,4 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)
S. (E. 3 ») — » 7,9 » » » 0.)
Pg. (E. 3 ») — » 1,6 » » » 0.)

l) 0,12 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung gab violettlich rote Färbung.)

F. (E. 3 cm farblos.) — Tsth. 20,4 cm. farblos; zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

B. (E. 3 farblos.) — Tsth. 5,1 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: zu oberst hellblauer Rand, darunter 0.)

L. (E. 3 farblos.) — Tsth. 27,3 cm. farblos. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

W. (E. 3 farblos.) — Tsth. 3,5 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)
S. (E. 3 ») — » 8,7 » » » 0.)
Pg. (E. 3 ») — » 1,2 » » » 0.)

m) 0,06 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung gab Spur von Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) — Tsth. 24,1 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

B. (E. 3 farblos.) — Tsth. 3 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E . 3 farblos.) — Tsth. 24,8 cm. farblos bis oben. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) — Tsth. 2,4 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)
S. (E. 3 ») — » 9,3 » » » 0.)
Pg. (E. 3 ») — » 0,9 » » » 0.)

n) 0,03 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung reagierte nicht mehr.)

F. (E. 3 cm. farblos.) — Tsth. 19,4 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. – (Reaktion: zu oberst blauer Rand, darunter 0.)

B. (E. 3 farblos.) — Tsth. 4,4 cm. farblos, zu oberst gelblicher Schein. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) — Tsth. 26,5 cm. farblos. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) — Tsth. 1,7 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)
S. (E. 3 ») — » 10,1 » » » 0.)
Pg. (E. 3 ») — » 0,9 » » » 0.)

IV. Kalinitrat. (KO. NO^2)

a) 1000 mgr. in 100 cc.

Filtrierpapier: Totalsteighöhe 24,1 cm. farblos (zu oberst 1 cm. lang weisser Salzbeschlag). – Leiser ockergelblicher Schein des Randes.

Baumwollzeug: Tsth. 10,6 cm. farblos (zu oberst 0,1 Salzbeschlag).

Leinenzeug: Tsth. 29,3 cm. farblos (kein Salzabsatz).

Wollzeug: Tsth. 11,4 cm. farblos (kein Salzabsatz).

Seidenzeug: Tsth. 13,01 cm. farblos (zu oberst 0,1 Salzabsatz).

Pergamentpapier: Tsth. 3,6 cm. farblos.

b) 100 mgr. in 100 cc.

F. Tsth. 23,5 cm. (zu oberst 0,1 Absatz).
B. » 7,2 »
L. » 27,2 » (oben 0,6 pergamentartig).

W. Tsth. 5,8 cm.
S. » 13,1 »
Pg. » 4,05 »

c) 25 mgr. in 100 cc.

F. Tsth. 24,1 cm. (oben 0,1 leiser Absatz).
B. » 7,4 » (oben ockergelbl. Schein).
L. » 27,7 » (oben pergamentartig).
W. » 7,9 »
S. » 12,9 »
Pg. » 4,5 »

d) 5 mgr. in 100 cc.

F. 25 farblos. – 0,3 ockergelblicher Schein. — Tsth. 25,3 cm.
B. Tsth. 7,5 cm.
L. » 26,9 » (oben pergamentartig).
W. » 8,15 »
S. » 12,7 »
Pg. » 3,7 »

e) 0,5 mgr. in 100 cc.

F. 23,1 cm. farblos. – 0,5 ockergelblicher Schein. — Tsth. 23,6 cm.
B. 6,5 farblos. – zu oberst 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 6,6 cm.
L. Tsth. 24,6 cm. farblos (oben pergamentartig).
W. » 8 »
S. » 13,5 »
Pg. » 4,4 »

f) 0,05 mgr. in 100 cc.

F. 23,8 cm. farblos. – 0,2 ockergelblicher Schein. — Tsth. 24 cm.
B. Tsth. 7,9 cm.
L. » 28,4 » (zu oberst pergamentartig).
W. » 7 »
S. » 13,2 »
Pg. » 4,3 »

(Bis zu oberst gaben die Streifen das Flammenspectrum des Kaliums.)

V. Kaliummonochromatum ($K^2 Cr O^4$).

a. 1000 mgr. in 100 cc. (gelbe Lösung).

(Die gelbe Lösung giebt mit Bleiacetatlösung gelben Niederschlag.)

Filtrierpapier: 25,55 cm. hellgelb, gegen oben lebhafter. – 0,35 lebhaft orangegelb. – 1,3 lebhaft gelb. — Tsth. 27,20 cm.

Baumwollzeug: 6,7 gelblich. – 0,6 lebhaft chromgelb. — Tsth. 7,3 cm.

Leinenzeug: 28,7 hellgelb. – 0,65 lebhaft gelb. – 2,7 lebhaft grünlich olive. — Tsth. 32,05 cm.

Wollzeug: 7,5 schmutzig olivebraungelb. — Tsth. 7,5 cm.

Seidenzeug: 8,9 strohgelb. – 5,5 lebhaft goldgelb. – 0,2 lebhaft goldorangegelb. – 0,3 gelblich. — Tsth. 14,9 cm.

Pergamentpapier: 4,1 gelb. — Tsth. 4,1 cm.

b.) 250 mgr. in 100 cc.

F. 27,6 cm. s. s. s. hellgelblich, gegen oben s. s. hellgelblich. – 0,6 lebhaft bräunlich orangegelb. – 1,2 lebhaft chromgelb. — Tsth. 29,4 cm.

B. 6,1 gelblicher Schein. - 0,5 gelb. — Tsth. 6,6 cm.

L. 31 gelblicher Schein, gegen oben s. s. s. hellgelblich. - 0,6 lebhaft bräunlich orangegelb. - 8,4 gelb. — Tsth. 40 cm.

W. 4,1 lebhaft saumongelb. - 0,5 dito, etwas dunkler. - 1 bräunlich ockergelb. - 1,3 farblos. — Tsth. 6,9 cm.

S. 5 gelblicher Hochschein. - 8 lebhaft saumongelb. - 2 farblos. — Tsth. 15 cm.

Pg. 3,9 s. s. hellgelblich. — Tsth. 3,9 cm.

c.) 62,5 mgr. in 100 cc.

F. 31 cm. farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. - 0,55 lebhaft chromgelb. — Tsth. 31,55 cm.

B. 8,4 leise gelblicher Hochschein. - 0,55 lebhaft olivegelbgrün. — Tsth. 8,95 cm.

L. 25,6 farblos. - 5,9 gelblicher Schein. - 0,45 lebhaft gelb. - 7,2 olivegelbgrün. — Tsth. 39,15 cm.

W. 3,2 h. h. schmutzig saumongelb. - 0,3 ockerbraun. - 5 farblos. — Tsth. 8,5 cm.

S. 3,7 kaum wahrnehmbarer gelblicher Hochschein. - 5,6 s. s. hellgelblich. - 8,1 farblos. — Tsth. 17,4 cm.

Pg. 5,8 gelblicher Hochschein. — Tsth. 5,8 cm.

d.) 7,8 mgr. in 100 cc.

F. 29,3 cm. farblos. - 0,5 lebhaft gelb. - Tsth. 29,8 cm.

B. 4,5 farblos. - 4 gelblicher Schein. - 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 8,7 cm.

L. 27,9 farblos. - 0,3 ziemlich lebhaft gelb. - 2,7 pergamentartig farblos mit graulichem Hochschein. — Tsth. 30,9 cm.

W. 4,3 schmutzig graulichgelb. - 0,35 hellbraun. - 4,5 farblos. — Tsth. 9,15 cm.

S. 4,3 farblos. - 7,4 s. s. s. hell strohgelblich. - 5,5 farblos. — Tsth. 17,2 cm.

Pg. 3,9 farblos. — Tsth. 3,9 cm.

e.) 0,97 mgr. in 100 cc. (farblose Flüssigkeit).

F. 25 cm. farblos. - 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 25,2 cm.

B. 9,2 farblos. - 0,2 s. hellgelb. — Tsth. 9,4 cm.

L. 28,6 farblos. - 0,6 pergamentartig graulich. — Tsth. 29,2 cm.

W. 5,4 farblos. — Tsth. 5,4 cm.

S. 14,8 farblos. - 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 15 cm.

Pg. 4 farblos. — Tsth. 4 cm.

f.) 0,48 mgr. in 100 cc.

F. 25,7 cm. farblos. - 0,2 s. s. hellgelb. — Tsth. 25,9 cm.

B. 7,95 farblos. - 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 8,15 cm.

L. 27,4 farblos. - 2,5 pergamentartig graulich. — Tsth. 29,9 cm.

W. 5,4 farblos. — Tsth. 5,4 cm.

S. 15,25 farblos. — Tsth. 15,25 cm.

Pg. 4,1 farblos. — Tsth. 4,1 cm.

g.) 0,24 mgr. in 100 cc. (farblose Flüssigkeit).

(Die farblose Flüssigkeit gab mit Bleizuckerlösung noch eine leise gelbliche Färbung von aufgeschwemmtem Niederschlage.)

F. 26,7 cm. farblos. - 0,2 ockergelblicher Schein, von Eisenoxyd herrührend. — Tsth. 26,9 cm.

B. 7,6 farblos. – 0,1 gelblicher Schein, von Eisenoxyd herrührend. — Tsth. 7,7 cm.

L. 27,55 farblos. – 2,6 pergamentartig graulich. — Tsth. 30,15 cm.

W. 8,2 farblos. — Tsth. 8,2 cm.

S. 15,6 farblos. — Tsth. 15,6 cm.

Pg. 4,2 farblos. — Tsth. 4,2 cm.

h.) 0,12 mgr. in 100 cc.

(Die farblose Flüssigkeit gab mit Bleizuckerlösung noch eine leise gelbliche Färbung.)

F. 21,3 cm. farblos. – 0,1 gelb. Schein, von Eisenoxyd herrührend. — Tsth. 21,4 cm.

B. 7,1 farblos. – 0,1 ockergelblich, von Eisenoxyd herrührend. — Tsth. 7,2 cm.

L. 22,7 farblos. – 1,9 pergamentartig graulich. — Tsth. 24,6 cm.

W. 4,9 farblos. — Tsth. 4,9 cm.

S. 12,7 farblos. — Tsth. 12,7 cm.

Pg. 4,8 farblos. — Tsth. 4,8 cm.

VI. Chlornatrium (Na Cl).

a.) 500 mgr. in 100 cc.

25,2 cm. Farbe des Papiers. – 1,35 etwas steif. — Tsth. 26,55 cm. — (Mit Silberlösung in den wässerigen Auszügen der oberen Zone starke Reaktion, der unteren nur spurenweise.)

b.) 125 mgr. in 100 cc.

24,7 cm. Farbe des Papiers. – 1,58 etwas steif. – Tsth. 26,28 cm. — (Mit Silberlösung in den wässerigen Auszügen der oberen Zone Opalisierung, der unteren nur spurenweise Reaktion.)

c.) 15,6 mgr. in 100 cc.

24,8 cm. Farbe des Papiers. – 1,31 wie Papier, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 26,11 cm. — (Mit Silberlösung in den wässerigen Auszügen der oberen Zone Opalisierung, der unteren nichts.)

d.) 1,95 mgr. in 100 cc.

24,8 cm. Farbe des Papiers. – 0,97 wie Papier, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 25,77 cm. — (Mit Silberlösung in den wässerigen Auszügen der oberen Zone kaum wahrnehmbare leiseste Opalisierung, in den Auszügen der unteren Zone nichts.)

e.) 0,24 mgr. in 100 cc.

25,5 cm. Farbe des Papiers. – 1 wie Papier, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 26,5 cm. (Mit Silberlösung in den wässerigen Auszügen der oberen und der unteren Zone nichts. Selbst die Kochsalzlösung dieser Konzentration gab mit derselben Silberlösung eine kaum wahrnehmbare Opalisierung.)

Bis zu noch viel stärkerer Verdünnung erschien beim Verbrennen des Streifs das Flammenspectrum des Natriums. Auch hier stieg das Salz bis zu oberst im Streif.

VII. Chlorlithium (Li Cl).

a) 1000 mgr. in 100 cc.

A. Capillarversuch unter Luftdruck.

Filtrierpapier: Totalsteighöhe 36,8 cm. farblos. — (Spektralreaktion: sehr schön von oben bis unten.)

Baumwollzeug: Tsth. 11,7 cm. farblos. — (Sp.-R.: namentlich oben sehr schön, unten aber auch sichtbar.)

Leinenzeug: Tsth. 43,5 cm. farblos. — (Sp.-R.: oben und unten sehr schön.)

Wollzeug: Tsth. 6,4 cm. farblos. — (Sp.-R.: oben schön sichtbar, unten nicht.)

Seidenzeug: Tsth. 14,5 cm. farblos. — (Sp.-R.: schön sichtbar.)

Pergamentpapier: Tsth. 3,3 cm. farblos. — (Sp.-R.: sehr schön von unten bis oben.)

B. Capillarversuch bei Luftverdünnung.

				Spektralreaktion.
F. Tsth.	30,2	cm.	farblos.	(von unten bis oben sehr schön.)
B. »	21	»	»	(unten sehr starke, bis oben sehr schöne, zu oberst sehr geringe.)
L. »	36,2	»	»	(zu oberst noch sichtbare, zu unterst sehr starke, vom 9ten cm. von unten an bis zur Höhe von 28 cm. starke Reaktion.)
W. »	18,3	»	»	(Mit den untersten 1,5 cm. sehr schöne, mit dem 3ten cm. bis fast zu oberst spurenweis sichtbare, ganz zu oberst keine Reaktion.)
S. »	17,8	»	»	(unten spurenweise, oben etwas mehr, das heisst geringe Reaktion.)
Pg. »	4,3	»	»	(unten s. schöne, oben eine geringere aber noch deutliche Reaktion.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	35,1 cm.	**B.** Tsth.	10,6 cm.	**L.** Tsth.	39,2 cm.
W. »	3,7 »	**S.** »	14,7 »	**Pg.** »	3,9 »

c) 15,62 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	32,5 cm.	**B.** Tsth.	8 cm.	**L.** Tsth.	40,8 cm.
W. »	8,1 »	**S.** »	16,8 »	**Pg.** »	3,45 »

d) 0,97 mgr. in 100 cc.

A. Capillarversuch unter Luftdruck.

F. Tsth.	33,4 cm.	**B.** Tsth.	8,1 cm.	**L.** Tsth.	36,8 cm.
W. »	5,4 »	**S.** »	14,3 »	**Pg.** »	3,6 »

B. Capillarversuch bei Luftverdünnung.

F. Tsth.	31,4 cm.	**B.** Tsth.	18,9 cm.	**L.** Tsth.	39,8 cm.
W. »	16,1 »	**S.** »	18,7 »	**Pg.** »	3,8 »

e) 0,488 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	28 cm.	**B.** Tsth.	8,1 cm.	**L.** Tsth.	32,2 cm.
W. »	6,4 »	**S.** »	14 »	**Pg.** »	3,6 »

f) 0,244 mgr. in 100 cc.

A. Capillarversuch unter Luftdruck.

F. Tsth.	24,3 cm.	**B.** Tsth.	8,9 cm.	**L.** Tsth.	32 cm.
W. »	6,7 »	**S.** »	14,2 »	**Pg.** »	5,7 »

B. Capillarversuch bei Luftverdünnung.

F. Tsth.	29,1 cm.	**B.** Tsth.	24,6 cm.	**L.** Tsth.	33,3 cm.
W. »	20,2 »	**S.** »	16,9 »	**Pg.** »	5,3 »

g) 0,122 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	29,8 cm.	**B.** Tsth.	9 cm.	**L.** Tsth.	31,8 cm.
W. »	5,7 »	**S.** »	15,5 »	**Pg.** »	3,2 »

h) 0,06 mgr. in 100 cc.

A. Capillarversuch unter Luftdruck.

F. Tsth.	23,8 cm.	**B.** Tsth.	6,6 cm.	**L.** Tsth.	30,7 cm.
W. »	4,8 »	**S.** »	13,9 »	**Pg.** »	4,1 »

B. Capillarversuch bei Luftverdünnung.

F. Tsth.	29,2 cm.	**B.** Tsth.	18,4 cm.	**L.** Tsth.	35,4 cm.
W. »	16,2 »	**S.** »	17,1 »	**Pg.** »	5,5 »

(Lakmustinktur gab auf obigen Capillarstreifen keine Reaktion.)

VIII. Chlorbaryum $(BaCl^2 + 2H^2O)$.

a) 1000 mgr. in 100 cc.

Filtrierpapier: Tsth.	40,4 cm.	**Wollzeug:** Tsth.	8,6 cm.
Baumwollzeug: »	10,15 »	**Seidenzeug:** »	16,7 »
Leinenzeug: »	39 »	**Pergamentpapier:** Tsth.	4,8 cm.

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	34 cm.	**B.** Tsth.	10,1 cm.	**L.** Tsth.	40 cm.
W. »	8,3 »	**S.** »	17 »	**Pg.** »	4,3 »

c) 62,5 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	31 cm.	**Spektralreaktion.**	(von unten bis oben sehr schön, unten mehr als oben.)
B. »	9,4 »		(sehr schön.)
L. »	41,6 »		(von unten bis oben sehr schön, zu unterst am stärksten.)
W. »	9,5 »		(unten ganz schön, obere Hälfte weit weniger.)
S. »	16,4 »		(sehr schön von unten bis oben, darüber noch Spur.)
Pg. »	5,5 »		(lebhaft.)

d) 15,6 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	27,7 cm.	**B.** Tsth.	9,25 cm.	**L.** Tsth.	38,1 cm.
W. »	4,4 »	**S.** »	15,4 »	**Pg.** »	3,65 »

e) 3,9 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	25,25 cm., zu oberst Eisenzone.	**W.** Tsth.	6,8 cm.
B. »	6,85 »	**S.** »	15,2 »
L. »	29,2 »	**Pg.** »	3,3 »

f) 0,97 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	24,6 cm. farblos, gelbe Endzone.	**W.** Tsth.	5,8 cm.
B. »	10,45 »	**S.** »	14 »
L. »	30,7 »	**Pg.** »	3,5 »

g) 0,244 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	26,15 cm. gelber Rand	**W.** Tsth.	5,6 cm.
B. »	7 »	**S.** »	13,1 »
L. »	30,6 »	**Pg.** »	3,6 »

h) 0,06 mgr. in 100 cc.

F. Tsth.	30,3 cm. gelbl. Rand.	**W.** Tsth.	6,4 cm.
B. »	8,5 »	**S.** »	15,1 »
L. »	38,2 »	**Pg.** »	4,3 »

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten die Streifen nicht.)

IX. Aluminiumchlorid (Al^2Cl^6).

Der Gehalt bezieht sich auf in der Salzsäure gelöstes alkalifreies Aluminiumhydrat: $Al^2O^3 + 3^2/_3 H^2O$ von C. A. F. Kahlbaum.

a) 1000 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

Filtrierpapier: 45 cm. farblos. – 5,5 gelblich. — Tsth. 50,5 cm.

Baumwollzeug: 5,15 farblos. – 1,15 gelblich. – 0,7 farblos. — Tsth. 7 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf die Zonen des Filtrierpapiers und Baumwollzeugs grüne Fluorescenz oben.)

b) 500 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 50,3 cm. farblos, zu oberst gelblich. — Tsth. 50,3 cm.

B. 7,9 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,9 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwollzeug grüne Fluorescenz oben.)

c) 250 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 42,6 cm. farblos, oben gelb. — Tsth. 42,6 cm.

B. 7,75 farblos. – oben 0,15 weiss durchscheinend. — Tsth. 7,9 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwollzeug grüne Fluorescenz oben.)

d) 125 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 36,1 cm. farblos. – 1,2 gelb. — Tsth. 37,3 cm.

B. 4,6 farblos. – 0,9 gelblicher Schein. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 5,7 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwollzeug grüne Fluorescenz oben.)

e) 62,5 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 40,4 cm. farblos. – 1,5 gelb. — Tsth. 41,9 cm.

B. 9,6 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,8 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwollzeug grüne Fluorescenz oben.)

f) 31,25 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: gallerartiger Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 37,2 cm. farblos. – 2 gelb. — Tsth. 39,2 cm.

B. 11,25 farblos. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 11,3 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwollzeug grüne Fluorescenz oben.)

g) 15,62 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: schwacher Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 36 cm. farblos. – 1,3 hellgelb. — Tsth. 37,3 cm.

B. 6,35 farblos. – 3 gelblich. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,4 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle grüne Fluorescenz oben.)

h) 7,81 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: schwacher Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 32,8 cm. farblos. – 1 gelb. — Tsth. 33,8 cm.

B. 3,55 farblos. - 4 gelblicher Schein. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 7,6 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle grüne Fluorescenz oben.)

i) 3,9 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: schwacher Niederschlag, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 31,3 cm. farblos. – 0,9 gelb. — Tsth. 32,2 cm.

B. 5,45 farblos. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 5,5 cm. – (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle grüne Fluorescenz oben.)

k) 1,95 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: Spur, 2) mit alkoholischer Morinlösung: grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 29,3 cm. farblos. – 0,9 gelb. — Tsth. 30,2 cm.

B. 6,35 farblos. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 6,4 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle grüne Fluorescenz oben.)

l) 0,97 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: Spur, 2) mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 34,4 cm. farblos. - 0,3 s. s. hellgelblich. — Tsth. 34,7 cm.

B. 8,85 farblos. – 0,65 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,5 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: grüne Fluorescenz, auf Baumwolle: Spur von Fluorescenz, nur oben.)

m) 0,48 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: Spur, 2) mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 36,3 cm. farblos. – 0,3 s. s. hell gelblich. — Tsth. 36,6 cm.

B. 6,4 farblos. – 0,05 s. hell gelblich. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 6,5 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

n) 0,24 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: Spur, 2) mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 30,9 cm. farblos. – 0,6 s. s. hellgelblich. – Tsth. 31,5 cm.

B. 6,6 farblos. – 0,1 s. s. hellgelblich. – 0,1 weiss durchscheinend. — Tsth. 6,8 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

o) 0,12 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung 1) mit Ammoniak: nichts, 2) mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 27 cm. farblos. – 0,4 s. s. hellgelblich. — Tsth. 27,4 cm.

B. 5,2 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 5,3 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

p) 0,06 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 29,1 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 29,3 cm.

B. 5 farblos. – 0,05 gelblicher Schein. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 5,1 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

q) 0,03 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 28,3 cm. farblos. – 0,4 gelblicher Schein. — Tsth. 28,7 cm.

B. 4,35 farblos. – 0,15 gelblicher Schein. — Tsth. 4,5 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

r) 0.015 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 27,8 cm. farblos. – oben kaum wahrnehmbare Spur von gelblich. — Tsth. 27,8 cm.

B. 4,4 farblos. — Tsth. 4,4 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

s) 0,007 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: geringe grüne Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 26,7 cm. farblos. – 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. 27 cm.

B. 4,25 farblos. – 0,1 gelblich. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 4,4 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

t) 0,004 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: höchst geringe Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 26,9 cm. farblos. – 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. 27,2 cm.

B. 2,9 farblos. – 0,1 s. s. s. hellgelblich. — Tsth. 3 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. s. geringe grünliche Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

u) 0,002 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: höchst geringe Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 31 cm. farblos. – 0,4 gelblicher Hochschein. — Tsth. 31,4 cm.

B. 5 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. – 0,1 weiss durchscheinend. — Tsth. 5,2 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlosung: auf Filtrierpapier: s. s. geringe Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

v) 0,0009 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: höchst geringe Fluorescenz.)

Capillarversuche:

F. 27,3 cm. farblos. - 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. 27,6 cm.

B. 4,5 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. s. geringe Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

w) 0,0004 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: höchst geringe Fluorescenz.)

Capillarversuche.

F. 28 cm. farblos. – 0,3 s. s. hellgelblicher Schein. — Tsth. 28,3 cm.

B. 4,35 farblos. – 0,1 s. s. hellgelblicher Schein. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 4,5 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier: s. s. geringe Fluorescenz, auf Baumwolle: Hochschein von Fluorescenz.)

x) 0,0002 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: s. s. geringe Spur.)

Capillarversuche:

F. 29 cm. farblos, zu oberst ebenfalls. — Tsth. 29 cm.

B. 4,15 farblos, zu oberst ebenfalls. — Tsth. 4,15 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle fast nichts.)

y) 0,0001 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: s. s. geringe Spur.)

Capillarversuche:

F. 29,7 cm. farblos. – 0,3 s. s. hellgelblicher Schein. — Tsth. 30 cm.

B. 4,1 farblos. – 0,2 s. s. hellgelblicher Schein. — Tsth. 4,3 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: auf Filtrierpapier und Baumwolle: fast nichts.)

z) 0,00005 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die Lösung mit alkoholischer Morinlösung: s. s. geringe Spur.)

Capillarversuche:

F. 33,4 cm. farblos, – zu oberst kaum sichtbarer gelblicher Hochschein. — Tsth. 33,4 cm.

B. 4,7 farblos. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion mit alkoholischer mit etwas Salzsäure versetzter Morinlösung: nichts.)

X. Eisenlösungen.

1. Ferrosulfat, reines. ($Fe\ SO^4 + 7\ H^2O$).

a) Normallösung: (E. 3 cm. farblos.) – 1 farblos. – 0,4 rostgelb. – 19,45 farblos. – 0,05 gelb. – 1,1 farblos. – 0,15 gelber Rand. — Tsth. 22,15 cm. — (Mit Ferricyankaliumlösung da wo gelbe Färbung war nun dunkelblau, da wo die farblosen Zonen waren blaue Färbung.)

b) Verdünnung 1:2: (E. 3 farblos.) – 0,85 farblos. - 0,2 lebhaft gelb. – 13,6 farblos. – 0,1 lebhaft gelb. – 8 farblos. – 0,05 gelblicher Rand. — Tst. 22,8 cm. — (Reaktion auf dem Streife: wie oben.)

c) Verdünnung 1:4: (E. 3 farblos.) – 0,5 farblos. – 0,3 rostgelb. – 15 farblos, — 0,1 lebhaft gelb. – 5,15 farblos. – 0,05 gelblicher Rand. — Tsth. 21,1 cm. — (Reaktion auf dem Streife: wie oben.)

d) Verdünnung 1:8: (E. 3 farblos.) – 1,35 farblos. – 0,2 lebhaft rostgelb. – 15 farblos. – 0,1 rostgelb. – 2,5 farblos. – 0,0 rostgelb. — Tsth. 19,2 cm. — (Reaktion auf dem Streife: wie oben.)

2. Ferrosulfat, puriss. crist.

a) Normallösung: (E. 2,7 cm. farblos. – 0,3 gelb.) - 13,58 farblos. – 0,1 gelb. – 6,5 farblos. – 0,15 gelblich. – 1 farblos. – 0,05 gelblich. — Tsth. 21,38 cm. — (Reaktion: an den gelben Stellen starke, an den farblosen schwächere blaue Färbung.)

b) Verdünnung 1:2: (E. 2,6 farblos. – 0,4 gelb.) – 13,85 farblos. – 0,1 lebhaft gelb. – 6,85 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 20,9 cm. — (Reaktion: an den gelben Stellen dunkelblaue, an den farblosen blaue Färbung.)

c) Verdünnung 1:4: (2,7 farblos. – 0,3 rostgelb.) – 16,6 farblos. – 0,05 lebhaft gelb. – 3,8 farblos. – 0,15 gelb. – 1,3 farblos. — Tsth. 21,9 cm. — (Reaktion: wie oben.)

d) Verdünnung 1:8: (E. 2,7 farblos. – 0,3 rostgelb.) – 18,2 farblos. – 0,1 rostgelb. – 3,85 farblos. – 0,05 ockergelb. — Tsth. 22,2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

3. Eisenvitriolkrystalle des Handels mit Oxydflecken.

a) Normallösung: (E. 3 cm. farblos.) – 0,7 farblos. – 0,15 gelb. – 12,1 farblos. – 0,05 lebhaft gelb. – 8,6 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 21,7 cm. — (Reaktion auf dem Streife: wie oben.)

b) Verdünnung 1:2: (E. 3 gelblicher Hochschein.) – 1,1 gelblicher Hochschein. – 0,1 lebhaft gelb. – 13,9 gelblicher Hochschein. – 0,1 lebhaft gelb. – 6,3 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 21,6 cm. — (Reaktion: wie oben.)

c) Verdünnung 1:4: (E. 3 gelblicher Hochschein, fast farblos.) – 1,35 s. hell gelblich. – 0,5 gelblich. – 0,05 lebhaft gelb. – 15,4 farblos. – 0,1 lebhaft gelb. – 2,7 farblos. — Tsth. 20,1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

d) Verdünnung 1:8: (E. 3 gelblicher Hochschein, fast farblos.) – 0,35 dito. – 0,3 gelblicher Schein. – 0,1 lebhaft gelb. – 19,6 farblos. – 0,05 ockergelb. – 0,5 farblos. – 0,05 ockergelblich. — Tsth. 20,95 cm. — (Reaktion: wie oben.)

4. Gewöhnlicher Eisenvitriol des Handels.

a) Normallösung: (E. 3 cm. farblos.) – 0,9 farblos. – 0,1 s. s. s. hell gelblich. – 13,4 farblos. – 0,1 gelb. – 9 farblos. – 0,15 rostfarbig. — Tsth. 23,65 cm. — (Reaktion auf dem Streife: stark blaue Färbung von oben bis unten.)

b) Verdünnung 1:2: (E. 3 farblos.) – 0,75 farblos. – 0,15 gelblich. – 14,7 farblos. – 0,05 lebhaft bräunlichgelb. – 7,1 farblos. – 0,15 rostbräunlich. — Tsth. 22,9 cm. — (Reaktion auf dem Streife: wie oben.)

c) Verdünnung 1:4: (E. 3 farblos.) – 1,05 farblos. – 0,3 s. s. hell gelblich. – 15,4 farblos. – 0,05 lebhaft bräunlich gelb. – 1,6 farblos. – 0,2 hellgelb. – 2,7 gelblicher Hochschein. — Tsth. 21,3 cm. — (Reaktion: wie oben.)

d) Verdünnung 1:8: (E. 3 farblos.) – 18,1 farblos. – 0,2 rostbraun. — Tsth. 18,3 cm. — (Reaktion: zu oberst dunkelblau, darunter blau bis unten.)

5. Ferroammonsulfatlösung. $(FeSO^4 + (NH^4)^2SO^4 + 6H^2O)$

a) Normallösung: (E. 2,8 cm. s. s. hellgelblich. – 0,2 gelb.) – 0,1 gelb. – 13,5 farblos. – 0,2 gelb. – 6,2 farblos. — Tsth. 20 cm. — (Mit Ferricyankaliumlösung: an den gelben Zonen starke blaue Färbung, an den farblosen blaue.)

b) Verdünnung 1 : 2: (E. 2,75 s. s. hellgelblich. – 0,25 gelb.) – 0,1 gelb. – 13,65 farblos. – 0,2 gelb. – 6,25 farblos. — Tsth. 20,2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

c) Verdünnung 1 : 4: (E. 2,8 s. s. hellgelblich. – 0,2 gelb.) – 0,2 gelb. – 13,9 farblos. – 0,2 gelb. – 6,3 farblos. — Tsth. 20,6 cm. — (Reaktion: wie oben.)

d) Verdünnung 1 : 8: (E. 2,9 farblos. – 0,1 gelb.) – 0,2 gelb. – 11,55 farblos. – 0,2 gelb. – 6 farblos. – 0,15 gelblich. — Tsth. 18,1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

6. Ferrichlorürlösung. $(Fe^2\ Cl^6)$

a) Normallösung: (E. 3 cm. s. s. hell ockersaumongelblich.) – 21,6 dito. – 3,6 lebhaft gelb. — Tsth. 25,2 cm. — (Mit Ferrocyankaliumlösung: an den gelben Zonen starke blaue Färbung, an den farblosen s. s. hellgelbliche schwache Bläuung.)

b) Verdünnung 1 : 2: (E. 3 s. s. hell ockersaumongelblich.) – 20,2 dito. – 2,8 lebhaft gelb. — Tsth. 23 cm. — (Reaktion: wie oben.)

c) Verdünnung 1 : 4: (E. 3 s. s. hell ockersaumongelblich.) – 16,3 dito. – 7,6 farblos. – 1,1 lebhaft gelb. — Tsth. 25 cm. — (Reaktion: wie oben.)

d) Verdünnung 1 : 8: (E. 3 s. s. hell ockersaumongelblich.) – 18,9 dito. – 5,7 farblos. – 0,8 lebhaft gelb. — Tsth. 25,4 cm. — (Reaktion: wie oben.)

7. Ferrocyankalium, puriss. [Gelbes Blutlaugensalz]

$(K^8\ (C^3\ N^3)^4 Fe^2 + 6\ H^2\ O).$

a) 1000 mgr. in 100 cc.

(Reaktion mit Ferrichlorür: starker blauer Niederschlag.)

A. Unter Luftdruck während 24 Stunden.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 18,2 farblos. – 0,9 gelblicher Schein. – 0,15 lebhaft gelber Absatz. – 0,7 gelblich. — Tsth. 19,95 cm. — (Durch Betupfen mit Ferrichlorürlösung wird der Streif von unten bis oben blau, zu oberst dunkelblau, darüber wieder weniger stark blau.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 5,6 farblos, gegen oben gelblicher Hochschein. – 0,1 gelber fester Absatz. — Tsth. 5,7 cm. — (Reaktion: Bläuung bis zu oberst.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 20,2 farblos. – 0,2 lebhaft gelber fester Absatz. – 1,5 farblos pergamentartig. — Tsth. 21,9 cm. — (Reaktion: von unten bis oben, gegen oben dunkel, darüber wieder wie unten.)

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 0,4 farblos. – 0,6 grünlich. – 2,3 grün gesprickelt. — Tsth. 3,3 cm. — (Reaktion: blau gestreift, oben stärker.)

Seidenzeug: (E. 3 fast farblos.) – 1,1 fast farblos. – 10 s. s. hellgrünlich. – 1,9 grünlicher Schein. – 0,1 gelber fester Absatz. – 0,4 grün. — Tsth. 13,5 cm. — (Reaktion: unten weniger blau, gegen oben immer mehr blau bis dunkelblau.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,1 farblos. – 0,5 gelblich. — Tsth. 1,6 cm. — (Reaktion: bläulich, oben dunkelblau.)

— (Mit blauer Lakmustinktur auf Papier, Baumwolle, Leinen, Wolle und Pergamentpapier nichts, hingegen auf Seidenstreif blaue, zu oberst rote Färbung.)

B. In verdünnter Luft während 24 Stunden.

F. (E. 3 cm. farblos.) — 34 farblos. — Tsth. 34 cm. — (Reaktion: bis oben blau.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,5 farblos. – 4,5 grünlich gelblicher Hochschein, zu oberst grünlich scheinender Rand. — Tsth. 9 cm. — (Reaktion: wie oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 35,2 farblos. — Tsth. 35.2 cm. — (Reaktion: wie oben.)

W. (E. 3 hellgrünlich.) – 7,1 hellgrünlich. – 4,7 s. s. hellgrünlich. — Tsth. 11,8 cm. — (Reaktion: wie oben.)

S. (E. 2,6 grünlicher Hochschimmer. – 0,4 hellgrün.) – 12,5 hellgrün. — Tsth. 12,5 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1 farblos, zu oberst grüner Schein. — Tsth. 1 cm. — (Reaktion: wie oben.)

(Beim Betupfen mit blauer Lakmustinktur auf Baumwolle, Wolle, Leinen, Filtrierpapier und Pergamentpapier 0, auf Seide nur oben rote Färbung.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

(Mit Ferrichlorür starker blauer Niederschlag in der gelben Lösung.)

Versuch unter Luftdruck.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 18,65 farblos. – 0,35 geringer fester hellgelber Anflug. – 0,7 gelblicher Hochschein. – 0,1 s. s. hell strohgelblich. — Tsth. 19,8 cm. — (Reaktion: von unten bis oben immer stärker blau, oben dunkelblau.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,1 farblos. – 0,4 ockergelblich. — Tsth. 3,5 cm. — (Reaktion: unten heller, oben dunkelblau.)

L. (E. 3 farblos.) – 23,5 farblos. – 0,05 gelber, fester Absatz. – 2 farblos, pergamentartig. — Tsth. 25,55 cm. — (Reaktion: bis oben hellblau, zu oberst dunkelblau, nachher wo pergamentartig farblos.)

W. (E. 3 farblos gelblich.) – 0,9 farblos (gelblicher Schein). – 1,1 grünlich gelb. — 0,9 farblos. — Tsth. 2,9 cm. — (Reaktion: sehr gelind bläulich bis 5 cm. hoch.)

S. (E. 3 farblos.) – 1,2 farblos. – 10,8 s. s. hellgrünlich. – 0,05 gelber Absatz. – 0,7 grün. — Tst. 12,75 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht Spur von bläulich, darüber bläulich, oben dunkelblau.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 4,35 farblos. – 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 4,55 cm. — (Reaktion: untere Hälfte leise bläulich, obere dunkler bläulich, zu oberst dunkelblau.)

(Beim Betupfen mit blauer Lakmuslösung zeigten alle 6 Streifen keine Veränderung.)

c) 125 mgr. in 100 cc., gelbliche Lösung.

(Die gelbliche Lösung giebt mit Ferrichlorürlösung blauen Niederschlag.)

Versuch in verdünnter Luft während 2 Stunden.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 27,3 farblos, zu oberst nur gelblicher Rand. — Tsth. 27,3 cm. — Durch Betupfen mit Ferrichlorürlösung oben grün, zu oberst dunkelblau 0,2 cm.

B. (E. 3 farblos.) – 6,5 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 6,5 cm. — (Reaktion: blau.)

L. (E. 3 farblos.) – 34,5 farblos. — Tsth. 34,5 cm. — (Reaktion: bis oben grün.)

W. (E. 3 s. s. hell graulich gelblich.) – 2 s. s. hell grünlich gelblich. – 0,2 s. s. hell grün bläulich. – 0,4 gelblich. – 2,1 grünlicher Schein. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion: grün.)

S. (E. 3 s. s. s. hell bläulich.) – 0,1 dito. – 3 s. s. s. hell grünlich gelb. – 9,6 farblos. — Tsth. 12,7 cm. — (Reaktion: 6 cm. lang blau, darüber 0.)

Pg. (E. 2 farblos. – 1 s. s. hell bläulich.) – 1 s. s. hell bläulich. — Tsth. 1 cm. — (Reaktion: grünblaulich.)

(Mit blauer Lakmustinktur zeigte sich nur auf dem Seidenstreif unten blau, darüber rötlich, zu oberst rot. Auf den andern 5 Fasern zeigte sich nur blaue Färbung.)

d) 7,8 mgr. in 100 cc.

(Mit Ferrichlorürlösung zeigt die gelblich scheinende Flüssigkeit grüne Färbung in dicker Schicht.)

A. Unter Luftdruck.

(Mit blauer Lakmuslösung auf allen Streifen, ausser auf der Seide nichts, auf dieser nur oben rötliche Färbung.)

B. Versuch in verdünnter Luft während 2 Stunden.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 26,7 farblos. — Tsth. 26,7 cm. — — Beim Betupfen mit Ferrichlorürlösung 0, nur am Rande der Fasern blaugrünliche Färbung.

B. (E. 3 farblos.) – 8,4 farblos, zu oberst ein Rändchen von ockergelblichem Hochschein. — Tsth. 8,4 cm. — (Reaktion: nur zu oberst blaue Zone.)

L. (E. 3 farblos.) – 41,3 farblos. — Tsth. 41,3 cm. — (Reaktion: nur an den Randfasern Spur von blaugrüner Färbung.)

W. (E. 3 bläulicher Hochschein.) – 1,2 bläulich. – 2 farblos. – 10,3 s. s. s. hell bläulich. – 5 farblos. — Tsth. 18,5 cm. — (Reaktion: nur unten grün.)

S. (E. 3 farblos.) – 12,4 farblos. — Tsth. 12,4 cm. — (Reaktion: nur wo eingetaucht blau.)

Pg. (E. 2,6 farblos. – 0,2 s. s. hell bläulich. – 0,2 farblos.) — Tsth. 0 cm. — (Reaktion: 0.)

(Blaue Lakmuslösung blieb auf allen 6 Streifen unverändert.)

e) 1,95 mgr. in 100 cc.

(Die farblose Lösung giebt mit Ferrichlorürlösung keine Reaktion.)

Versuch in verdünnter Luft während 2 Stunden.

F. Tsth. 25 cm. farblos. — (Reaktion: beim Betupfen mit Ferrichlorürlösung 0.)

B. Tsth. 3 farblos, zu oberst ockergelbliches Rändchen. — (Reaktion: 0.)

L. Tsth. 30,2 farblos. — (Reaktion: 0.)
W. » 16,2 » » : 0.)
S. » 13 » » : wo eingetaucht grünl.)
Pg. » 3 » » : 0.)

(Mit blauer Lakmustinktur wurde auf Wolle, Pergamentpapier, Filtrierpapier, Leinen und Baumwolle keine Rötung erhalten, während auf dem Seidenstreif unten Bläuung, darüber bis oben Rötung war.)

8. Ferricyankalium. (Rotes Blutlaugensalz.)

$(K^6 (C^3 N^3)^4 Fe^2)$.

a) 1000 mgr. in 100 cc.

(Ferrosulfatlösung gab mit der s. lebh. gelben Lösung starken blauen Niederschlag.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. s. s. hell gelblich.) – 25,95 dito, oben lebhafter gelb. — Tsth. 25,95 cm. — (Reaktion auf dem Streife mit Ferrosulfatlösung: lebhaft blau, oben dunkelblau.)

Baumwollzeug: (E. 3 s. s. s. hell gelblich.) – 5 dito. – 0,6 lebhaft orangegelb. — Tsth. 5,6 cm. — (Reaktion: wie oben.)

Leinenzeug: (E. 3 s. hellgelblich.) – 28 s. hellgelblich, gegen oben gelblich. – 4,5 unten gelb, dann lebhaft gelb. – 4,6 gelb auf beiden Seiten. — Tsth. 37,1 cm. — (Reaktion: bis oben s. lebhaft blau, oben dunkelblau.)

Wollzeug: (E. 3 zieml. lebhaft gelb.) – 1,2 zieml. lebh. gelb. — Tsth. 1,2 cm. — (Reaktion: 3,4 cm. grün, darüber dunkelblau.)

Seidenzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 0,1 dito. – 15,4 s. hell gelb unten, gegen oben lebhafter mit grünlichem Hochschein. – 0,2 s. lebhaft orangechromgelb. – 0,1 grün. — Tsth. 15,8 cm. — (Reaktion: 3,2 cm. grünlich. – 15,3 blau, zu oberst sogar dunkelblau.)

Pergamentpapier: (E. 3 zieml. lebhaft gelb.) — Tsth. 0. — (Reaktion: 2,6 cm. dunkelblau. — 0,2 blau.) —

(Lakmustinktur verändert sich auf Papier, Baumwolle, Leinen, Wolle und Pergamentpapier nicht, wird aber auf dem Seidenstoffstreif unten blau, zu oberst rot.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

(Mit Ferrosulfatlösung giebt die lebhaft gelbe Lösung starken blauen Niederschlag.)

F. (E. 3 cm. s. s. s. hell gelblich.) – 25,5 bis weit oben s. s. s. hell gelblich, dann s. hellgelblich, hierüber hellgelblich, darüber lebhaft gelb und zu oberst s. lebhaft gelb. — Tsth. 25,5 cm. — (Mit Ferrosulfatlösung: bis oben zieml. lebhaft blau, zu oberst dunkelblau.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,7 farblos, darüber gelblicher Schein. – 0,15 lebhaft gelb. – 0,5 farblos. – 0,55 s. lebhaft gelb. — Tsth. 4,9 cm. — (Reaktion: bis oben bläulich. – Zu oberst 0,5 dunkelblau.)

L. (E. 3 farblos.) – 38,2 farblos, dann in der Mitte immer gelblicher werdend, von 30 cm. an sogar lebhafter gelb und oben s. lebhaft gelb, hierüber wieder heller. — Tsth. 38,2 cm. — (Reaktion: bis oben blau, oben dunkelblau.)

W. (E. 3 s. s. hellgelblich.) – 0,6 dito. – 0,7 lebhaft gelb. – 0,8 gelb. — Tsth. 2,1 cm. — (Reaktion: 3,8 cm. hell bläulich. – 1,3 grün, darüber bläulich.)

S. (E. 3 farblos.) – 13,15 gelb mit grünem oberstem Rand. — Tsth. 13,15 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht leise bläulich, darüber lebhaft blau, zu oberst dunkelblau.)

Pg. (E. 3 gelblicher Schein, zu oberst etwas mehr hervortretend.) — Tsth. 0 cm. — (Reaktion: blau, zu oberst dunkelblaues Rändchen, darüber hellblaues Schlussrändchen.)

(Blaue Lakmustinktur veränderte sich auf allen Fasern nicht, nur auf Seide war unten nichts, darüber rötliche Färbung.)

c) 62,5 mgr. in 100 cc.

(Reaktion: starke blaue Färbung mit der zieml. lebh. gelben Lösung und schwacher blauer Niederschlag.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 26 farblos (Reaktion: bläulich). – 0,3 lebhaft gelb (Reaktion: dunkelblau.) — Tsth. 26,3 cm.

B. (E. 3 farblos.) – 3,25 farblos (Reaktion: s. s. hell bläulich). – 0,3 zieml. lebhaft gelb (Reaktion: dunkelblau, darüber blaugrün). — Tsth. 3,55 cm.

L. (E. 3 farblos.) – 27 farblos, nur an den Rändchen gelblich (Reaktion: bläulich). – 10,7 unten farblos, dann gelblicher Schein, darüber gelblich, am Rand sogar lebhaft, oben gelblicher Schein, sowie farblos (Reaktion: unten bläulich, darüber dunkelblau, dann bläulich). — Tsth. 37,7 cm.

W. (E. 3 gelblicher Rand.) – 0,4 gelblicher Schein (Reaktion: s. s. hell bläulich). – 0,6 ziemlich lebhaft gelb (Reaktion: blau neben grün). – 1,2 farblos (Reaktion: 0). — Tsth. 2,2 cm.

S. (E. 3 farblos.) – 0,3 farblos. – 10,8 s. hellgelb (Reaktion: hellblau). – 12,8 cm. farblos, am obern Rand graulicher Hochschein (Reaktion: 0). — Tsth. 13,9 cm.

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,3 farblos (Reaktion: unten bläulich, darüber farblos.) — Tsth. 0,3 cm.

(Mit blauer Lakmustinktur auf Filtrierpapier, Baumwolle, Leinen, Wolle und Pergamentpapier nichts, auf Seidenstreif zu unterst nichts, darüber rötlich, zu oberst rot.)

d) 0,39 mgr. in 100 cc.

(Reaktion: bläuliche Färbung.)

F. (E. 3 farblos.) – 38 cm. farblos. — Tsth. 38 cm. — (Reaktion: oben bläulicher Schein, ganz oben blau.)

B. (E. 3 farblos.) – 4,9 farblos. – 0,2 ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 5,1 cm. — (Reaktion: zu oberst etwas blaugrün.)

L. (E. 3 farblos.) – 37,8 farblos. — Tsth. 37,8 cm. — (Reaktion: an den Rändern bis oben bläulich, zu oberst blauer Rand.)

W. (E. 3 gelb.) – 0,5 gelb. – 2,1 farblos. — Tsth. 2,6 cm. — (Reaktion: grüne Färbung.)

S. (E. 3 farblos.) – 1,3 farblos. – 0,7 gelblich. – 14,2 farblos. — Tsth. 16,2 cm. — (Reaktion: 3 cm. blau. – 5,9 farblos. – 0,5 blau. – 1,5 farblos. – 0,3 bläulich.)

Pg. (E. 3 farblos. — Tsth. 0. — (Reaktion: 0.)

e) 0,2 mgr. in 100 cc.

(Reaktion mit der farblosen Flüssigkeit: grünlicher Hochschein.)

F. Tsth. 26,5 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)

B. 4 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 4,1 cm. — (Reaktion: 0.)

L. Tsth. 35 cm. farblos. — (Reaktion: bläul. Schein, oben blau.)

W. » 4,4 » » » : 0.

S. 13,15 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 13,15 cm. — (Reaktion: unten farblos, oben s. hellbläulich.)

Pg. (E. 3 farblos.) — Tsth. 0. — (Reaktion: 0.)

(Blaue Lakmustinktur gab auf allen 6 Streifen nichts, nur auf der Seide rote Färbung.)

f) 0,06 mgr. in 00 cc.

(Reaktion mit Ferrosulfatlösung auf die farblose Lösung: 0.)

F. 27,5 cm. farblos mit Rand von ockergelblichem Hochschein. — Tsth. 27,5 cm. — (Reaktion: 0.)

B. 4,4 farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 4,5 cm. — (Reaktion: zu unterst Spur von bläulich.)

L. Tsth. 38,3 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)

W. » 3 » » » : 0.)

S. » 11,2 » » » : 0.)

Pg. » 0,4 » » » : 0.)

(Mit blauer Lakmustinktur auf allen 6 Streifen nichts, nur auf Seide zu oberst etwas rötlich.)

g) 0,03 mgr. in 100 cc.

(Reaktion auf die farblose Lösung: 0.)

F. 26 cm. farblos, mit Rändchen von gelblichem Hochschein. — Tsth. 26 cm. — (Reaktion: 0.)

B. 5,9 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 5,9 cm. — (Reaktion: 0.)

L. Tsth. 43 cm. farblos. — (Reaktion: 0.)

W. » 2,1 » » » : 0.)

S. » 11,3 » » » : 0.)

Pg. » 1 » » » : 0.)

(Mit blauer Lakmuslösung auf allen 6 Streifen nichts.)

XI. Manganosulfat. ($Mn\,SO^4 + 7\,H^2\,O$).

a) 500 mgr. in 100 cc.

Filtrierpapier: 25,6 cm. farblos. – 0,3 braun im reflektierten Licht, weiss im durchscheinenden. — Tsth. 25,9 cm. — (Reaktion mit Am. S.: zu oberst fleischrot.)

Baumwollzeug: 4,55 farblos. – 0,25 gelblicher Hochschein. — Tsth. 4,8 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

Leinenzeug: 28,05 farblos. – 1,65 weiss durchscheinend. — Tsth. 29,7 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: unten noch fleischrot.)

Wollzeug: 1,6 farblos. – Tsth. 1,6 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

Seidenzeug: 11,8 farblos. – Tsth. 11,8 cm. — (Reaktion mit Am.-S: zu oberst fleischrot.)

Pergamentpapier: 0,5 farblos. – Tsth. 0,5 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. 25,45 cm. farblos. – 0,2 ockergelblich. – 1 durchscheinend. — Tsth. 26,65 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrot.)

B. 5,95 farblos. – 0,4 gelblicher Schein. — Tsth. 6,35 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

L. 26,05 farblos. – 1,65 weiss durchscheinend. — Tsth. 27,7 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

W. 2,15 farblos. — Tsth. 2,15 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

S. 10,7 farblos. — Tsth. 10,7 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrot.)

Pg. 1,3 farblos. — Tsth. 1,3 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

c) 62,5 mgr. in 100 cc.

F. 26,45 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 26,65 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

B. 6,25 farblos. – 0,25 s. s. hellgelblich. — Tsth. 6,50 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

L. 27,5 farblos. – 1,7 weiss durchscheinend. — Tsth. 29,2 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

W. 1,4 farblos. — Tsth. 1,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlicher Schein.)

S. 12 farblos. — Tsth. 12 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

Pg. 1,65 farblos. — Tsth. 1,65 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

d) 31,25 mgr. in 100 cc.

F. 25,5 cm. farblos. – 0,2 gelblicher Schein. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 25,9 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

B. 4,95 farblos. – 0,25 h. h. gelblich. — Tsth. 5,2 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: wie oben.)

L. 28 farblos. – 1,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 29,5 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrot.)

W. 2,7 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben Spur fleischrötlich.)

S. 13,2 farblos. — Tsth. 13,2 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

Pg. 0,5 farblos. — Tsth. 0,5 cm. (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

e) 15,6 mgr. in 100 cc.

F. 28,25 cm. farblos. – 0,25 s. s. s. hell ockerbräunlich. — Tsth. 28,50 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrot.)

B. 6,25 farblos. – 0,2 gelblicher Hochschein. – 0,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 6,5 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben s. s. wenig fleischrötlich.)

L. 28,4 farblos. – 2 weiss durchscheinend. — Tsth. 30,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrot.)

W. 2,4 farblos. — Tsth. 2,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)
S. 13,1 » » 13,1 » » » » : 0.)
Pg. 0,4 » » 0,4 » » » » : 0.)

f) 7,81 mgr. in 100 cc.

F. 27,25 cm. farblos. – 0,15 braun. — Tsth. 27,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrot.)

B. 6,3 farblos. – 0,1 s. s. hellgelblich. — Tsth. 6,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

L. 26,7 farblos. – 2,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 29,2 cm. – (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrot.)

W. 1,8 farblos. — Tsth. 1,8 cm. — (Reaktion mit Am.-S. :0.)

S. 12,3 » » 12,3 » » » » 0.)

Pg. 0,7 » » 0,7 » » » » 0.)

g) 3,9 mgr. in 100 cc.

F. 27,5 cm. farblos. – 0,15 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 27,65 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

B. 4,7 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 4,8 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

L. 25,4 farblos. – 2 weiss durchscheinend. — Tsth. 27,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

W. 3,1 farblos. — Tsth. 3,1 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

S. 12,3 » » 12,3 » » » » : 0.)

Pg. 1,15 » » 1,15 » » » » : 0.)

h) 1,95 mgr. in 100 cc.

F. 23,4 cm. farblos. – 0,15 hellbräunlich. — Tsth. 23,55 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

B. 5 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 5,1 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

L. 27,3 farblos. – 2,3 weiss durchscheinend. — Tsth. 29,6 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst fleischrötlich.)

W. 3,8 farblos. — Tsth. 3,8 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

S. 12,2 » » 12,2 » » » » : 0.)

Pg. 2 » » 2 » » » » : 0.)

i) 0,97 mgr. in 100 cc.

. 25,5 cm. farblos. – 0,1 ockergelblich. — Tsth. 25,6 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: zu oberst Spur, aber noch sehr deutlich.)

B. 3,3 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 3,4 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

L. 27,2 farblos. – 1,3 weiss durchscheinend. — Tsth. 28,5 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: oben fleischrötlicher Hochschein.)

W. 5,3 farblos. – Tsth. 5,3 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0.)

S. 12,8 » » 12,8 » » » » : 0.)

Pg. 1,7 » » 1,7 » » » » : 0.)

k) 0,488 mgr. in 100 cc.

F. 28 cm. farblos. – 0,1 s. s. s. hellgelblich. — Tsth. 28,1 cm. — (Reaktion mit Am.-S.: 0. Ferrocyankalium: oben bläulich.)

XII. Nickelsulfat, cobaltfrei, puriss. ($\text{Ni SO}^4 + 7 \text{H}^2\text{O}$).

a) 1000 mgr. in 100 cc.

(Mit Schwefelammonium gab die grüne Lösung einen schwarzen Niederschlag von Schwefel-Nickel.)

A. Unter Luftdruck.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 18,4 farblos. – 0,2 lebhaft grün. — Tsth. 18,6 cm. — (Mit Schwefelammonium betupft von unten bis oben schwarz.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,9 farblos. – 0,2 grünlich. — Tsth. 4,1 cm. — (Mit Schw.-A.: von unten bis oben schwarz.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 24,4 farblos. – 0,3 lebhaft grün. – 3,1 grünlichgelblicher Schein. – 0,4 farblos. — Tsth. 28,2 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

Wollzeug: (E. 2,5 hellgelb. – 0,5 farblos.) – 1,1 farblos. – 0,2 bläulichgrün. — Tsth. 1,3 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

Seidenzeug: (E. 2,3 grünlicher Schein. – 0,7 farblos.) – 9,9 farblos. – 0,35 s. lebhaft grün, Ablagerung kristallinischen Pulvers. — Tsth. 10,25 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

Pergamentpapier: (E. 3 im reflektierten Licht grünlicher Schein, im durchscheinenden farblos.) — Tsth. 0 — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

B. In verdünnter Luft bei zweistündiger Operation.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 25 farblos, zu oberst nur sehr leiser gelblicher Hochschein. — Tsth. 25 cm. — (Mit Schw.-A.: dunkelbraun bis schwarzbraun.)

B. (E. 3 farblos.) – 6,9 farblos. — Zu oberst 0,6 leisester gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,5 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

L.(E. 3 farblos.) – 30,5 farblos. — Tsth. 30,5 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

W. (E. 3 farblos.) – 8,6 farblos. — Tsth. 8,6 cm. — (Mit Schw.-A.: nur zu allerunterst dunkelbraun.)

S. (E. 3 farblos.) – 10,9 farblos. Zu oberst 0,15 grünlicher Schein. — Tsth. 11,05 cm. — (Mit Schw.-A.: bis oben dunkel bis schwarzbraun.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1 farblos. — Tsth. 1 cm. — (Mit Schw.-A.: wie oben.)

(Mit blauer Lakmustinktur auf allen Streifen nichts, auf Seide rötliche Färbung.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

(Die Reaktion auf die grünliche Lösung mit Schwefelammonium gab schwarzen Niederschlag von Schwefelnickel.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 2 farblos. – 0,9 gelbgrünlicher Hochschein. – 29,1 farblos. – 0,45 s. hellgrünlich. — Tsth. 32,45 cm. — (Mit Schw.-A.: unten schwarz, darüber braun, dann wieder schwarz, zu oberst grauschwarz.)

B. (E. 3 farblos.) – 5,25 farblos. – 0,5 grünlich. — Tsth. 5,75 cm. — (Mit Schw.-A.: schwarz von unten bis oben.)

L. (E. 3 farblos.) – 28,7 farblos, nur unten gegen die Eintauchstelle zu grünlicher Hochschein. – 10 s. s. hellgrünlich, oben nur noch grünlicher Schein. — Tsth. 38,7 cm. — (Mit Schw.-A.: unten schwarz, darüber bräunlich, oben schwarz.)

W. (E. 3 hellgelb.) – 0,15 hellgelb. – 1 farblos. — Tsth. 1,15 cm. — (Mit Schw.-A.: nur das Eingetauchte schwarz.)

S. (E. 3 gelbgrüner Schein.) – 0,4 gelbgrüner Schein. – 9 farblos. - 0,25 lebhaft grün. — Tsth. 9,65 cm. — (Mit Schw.-A.: von unten bis oben schwarz.)

Pg. (E. 3 grünlicher Hochschein im reflektierten Licht, hingegen farblos im durchscheinenden.) — Tsth. 0. — (Mit Schw.-A.: da wo eingetaucht schwarz.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

c) 125 mgr. in 100 cc.

(Die Reaktion mit Schwefelammonium auf die grünliche Lösung ergab schwarzen Niederschlag von Schwefelnickel.)

A. Unter Luftdruck.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 23 farblos, zu oberst grün, hierüber noch Rosaschein. — Tsth. 23 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes dunkelbraun, darüber bräunlich, zu oberst schwarz.)

B. (E. 3 bläulicher Schein.) – 0,3 bläulicher Schein. – 4,9 farblos. – 0,2 gelbgrünlich. — Tsth. 5,4 cm. — (Mit Schw.-A.: unten schwarz soweit eingetaucht, darüber braun.)

L. (E. 3 farblos.) – 31,4 farblos. – 1,6 gelbgrün. — Tsth. 33 cm. — (Mit Schw.-A.: Das Eingetauchte dunkelbraun, darüber bräunlicher Schein, hierüber zu oberst schwarz.)

W. (E. 3 gelb.) – 0,4 gelb. – 1,7 farblos. — Tsth. 2,1 cm. — (Mit Schw.-A.: soweit eingetaucht dunkelbraun.)

S. (E. 3 grünlicher Schein.) – 0,15 grünlicher Schein. – 9,25 farblos. – 0,1 s. s. hellgrünlich. — Tsth. 9,5 cm. — (Mit Schw.-A.: soweit eingetaucht schwarz, darüber braun bis oben.)

Pg. (E. 3 grünlicher kaum sichtbarer Hochschein.) – Tsth. 0. — (Mit Schw.-A.: das Eingetauchte ziemlich dunkelbraun.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

B. In verdünnter Luft bei zweistündiger Operation.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 25,1 farblos, oberster Rand ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 25,1 cm. — (Mit Schw.-A.: ziemlich weit hinauf braun.)

B. (E. 3 farblos.) – 5,85 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 5,85 cm. — (Mit Schw.-A.: im untern Teile braun.)

L. (E. 3 farblos.) – 44,2 farblos. — Tsth. 44,2 cm. — (Mit Schw.-A.: unten leise bräunlich, gegen oben zu 0.)

W. (E. 3 farblos.) – 8,6 farblos. — Tsth. 8,6 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

S. (E. 3 farblos.) – 12,7 farblos. — Tsth. 12,7 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,45 farblos. — Tsth. 0,45 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes hellbraun.)

(Mit blauer Lakmustinktur auf allen Streifen nichts, nur auf dem Seidenstreif unten rötlich, zu oberst rot.)

d) 62,5 mgr. in 100 cc.

(Schwefelammonium gab mit der Lösung schwarzen Niederschlag von Schwefelnickel.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 25 farblos. – 0,1 hellgrün. — Tsth. 25,1 cm. — (Mit Schw.-A.: fast nichts bis oben, oben etwa 1 cm. schwarz.)

B. (E. 3 farblos.) – 5,3 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 5,5 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes schwarz, auch noch darüber, dann bräunlich.)

L. (E. 3 farblos.) – 33,5 farblos. – 1,2 s. hellgelblich. — Tsth. 34,7 cm. — (Mit Schw.-A.: nichts bis zu oberst, nur die oberen 1,2 cm. werden schwarz.)

W. (E. 3 farblos.) – 5 farblos. — Tsth. 5 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes in einzelnen Streifchen braun.)

S. (E. 3 s. s. hellgrünlich.) – 8,25 farblos. – 0,1 s. s. s. hellgraulichgelblich. — Tsth. 8,35 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes schwarz, darüber eine Strecke weit bräunlich, hierüber nichts mehr.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,15 farblos. — Tsth. 1,15 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun, darüber 0.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

e) 31,25 mgr. in 100 cc

(Mit Schwefelammonium gab die Lösung nur bräunliche Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 20,8 farblos. – 0,2 s. hellgrün. – 0,1 gelb. — Tsth. 21,1 cm. — (Mit Schw.-A.: bis 19,4 cm. hoch 0, darüber 0,5 graulich, hierüber 0,4 schwarz, darüber 0.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,8 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 4 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes 3 cm. und darüber noch 2,4 bräunlich, hierüber 1,55 bräunlicher Schein, zu oberst 0,05 schwarz.)

L. (E. 3 farblos.) – 30 farblos. – 0,3 s. s. s. hellgelblich. – 6,2 farblos. — Tsth. 36,5 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes und darüber bis 30 cm. hoch farblos, dann 0,6 schwarz, hierüber 3 graulich, zu oberst farblos.)

W. (E. 3 farblos.) – 2,2 farblos. — Tsth. 2,2 cm. — (Mit Schw.-A.: einzelne braune Fäserchen.)

S. (E. 3 kaum sichtbarer grünlicher Hochschein.) – 1 dito. – 10,5 farblos. – 0,05 ockergelblicher Schein. — Tsth. 11,55 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes und darüber noch 1,4 cm. schwärzlichgrau, darüber 2,8 graulicher Anflug, weiter oben keine Färbung.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,8 farblos. — Tsth. 0,8 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes bräunlich.)

f) 7,8 mgr. in 100 cc.

(Mit Schwefelammonium gab die Lösung nur bräunlich gelbliche Färbung.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 11,7 farblos. – 1,75 kaum merklich gelblicher Hochschein. – 0,05 ockergelblich. — Tsth. 13,5 cm. — (Mit Schw.-A.: von einer Höhe von 12,3 cm. an eine 0,8 cm. breite schwarze Zone, hierüber farblos.)

B. (E. 3 farblos.) – 3,45 farblos. – 0,05 gelblicher Hochschein. — Tsth. 3,5 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun, darüber bräunlich, zu oberst 0,05 dunkelbraun.)

L. (E. 3 farblos.) – 21,5 farblos. – 0,2 gelblicher Hochschein. – 2,45 farblos. — Tsth. 24,15 cm. — (Mit Schw.-A.: 21,5 cm. hoch nichts, darüber 0,3 schwarz, zu oberst nichts.)

W. (E. 3 farblos.) – 2 farblos. — Tsth. 2 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun, hierüber 0.)

S. (E. 3 farblos) und darüber 0,4 kaum wahrnehmbarer bläulicher Hochschein. – 10,6 farblos. – 0,05 gelblicher Schein. — Tsth. 11,05 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,1 farblos. — Tsth. 1,1 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes bräunlich, darüber 0.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

g) 3,9 mgr. in 100 cc.

(Die Lösung gab mit Schwefelammonium 0.)

F. (E. 3 cm. farblos.) – 19,8 farblos. – 0,05 ockergelbhell. — Tsth. 19,85 cm. — (Mit Schw.-A.: nur zu oberst 0,5 cm. schwarz.)

B. (E. 3 farblos.) – 2,5 farblos. – 0,05 gelblicher Schein. — Tsth. 2,55 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes bräunlicher Schein.)

L. (E. 3 farblos.) – 25,4 farblos, zu oberst gelblicher Hochschimmer. — Tsth. 25,4 cm. — (Mit Schw.-A.: in einer Höhe von 21,8—22,4 cm. schwärzlich, von 22,4 an bis 23 dunkelschwarz, darüber bis 25,4 farblos.)

W. (E. 3 farblos.) – 1,8 farblos. — Tsth. 1,8 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

S. (E. 3 grünlicher Hochschein.) – 0,7 grünlicher Hochschein. – 7,45 farblos. – 0,05 gelblichgraulich. — Tsth. 8,2 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes lebhaft braun.)

Pg. (E. 3 grünlicher Hochschein im reflektierten Lichte.) – 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm. — (Mit Schw.-A: Eingetauchtes Hochschein von bräunlich.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

h) 1,95 mgr. in 100 cc.

A. Unter Luftdruck.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 23,2 farblos. – 0,1 ockergelblicher Schein. — Tsth. 23,3 cm. — (Mit Schw.-A.: nur zu oberst leise bräunlich.)

B. (E. 3 farblos.) – 2,8 farblos. – 0.1 ockergelblicher Schein. – 1,7 farblos. – 0,1 ockergelblich s. geringer Schein. — Tsth. 4,7 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes leiser bräunlicher Schein.)

L. (E. 3 farblos.) – 25,6 farblos. – 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 25,8 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,1 braun, darunter 0.)

W. (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. – 0,25 gelblicher Hochschein. – 4,51 farblos. — Tsth. 6,46 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

S. (E. 3 farblos.) – 13,6 farblos, zu alleroberst graulich gelblicher Hochschein. — Tsth. 13,6 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 1,3 farblos. -- Tsth. 1,3 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes leiser bräunlicher Schein.)

(Mit blauer Lakmuslösung reagierten alle 6 Streifen nicht.)

B. In verdünnter Luft bei zweistündiger Operation.

F. (E. 3 cm. farblos.) – 28 farblos. — Tsth. 28 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

B. (E. 3 farblos.) – 12,7 farblos. — Tsth. 12,7 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

L. (E. 3 farblos.) – 39 farblos. — Tsth. 39 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

W. (E. 3 farblos.) – 15,3 farblos. — Tsth. 15,3 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

S. (E. 3 farblos.) – 13,3 farblos. — Tsth. 13,3 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

Pg. (E. 3 farblos.) – 0,5 farblos. — Tsth. 0,5 cm. — (Mit Schw.-A: 0.)

(Mit blauer Lakmustinktur nur auf dem Seidenstreifen rötliche Färbung.)

XIII. Kupfersulfat, cryst. ($CuSO^4 + 5H^2O$.)

a) 500 mgr. in 100 cc.

Filtrierpapier: 23,8 cm. farblos. – 0,2 lebhaft lasurblauer Absatz mit grünem Rand. — Tsth. 24 cm. - (Mit Schwefelammoniumlösung:

zu oberst 0,5 cm. schwarz, darunter bis unten olivegrün mit braun untermischt, oben dunkler, nach unten abnehmend.)

Baumwollzeug: 3,8 s. s. hellbläulich. - 0,2 lasurblau. — Tsth. 4 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,3 cm. schwarz, darunter rehbraun bis unten.)

Leinenzeug: 22,9 farblos. - 0,2 blau. - 1,1 lebhaft olivegelb. — Tsth. 24,2 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 1,4 cm. schwarz, darunter 3,5 kastanienbraun, dann braun, gegen unten heller werdend.)

Wollzeug: 0,8 hellgrün. - 0,7 gelblich. — Tsth. 1,5 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,1 cm. schwarz, darunter braun bis unten.)

Seidenzeug: 5 grünlich. - 11 farblos. - 0,2 bläulich. Tsth. 16,2 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,6 cm. schwarz, dann 12 braun, zu unterst dunkelbraun.)

Pergamentpapier: Tsth. 0,1 cm. - Im reflektierten Lichte grünlicher Hochschein. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten bräunlich, zu oberst etwas dunkler.)

b) 250 mgr. in 100 cc.

F. 22 cm. farblos. - 0,3 blauer Absatz mit grünem Rand. — Tsth. 22,3 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,4 cm. schwarz, darunter olive mit braun, nach unten abnehmend.)

B. 3,5 hellgrün. - 0,2 ziemlich lebhaft blaugrün. — Tsth. 3,7 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,3 cm. schwarz, darunter braun bis unten.)

L. 27,3 farblos. - 1,5 lebhaft olivegelb. — Tsth. 28,8 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 1,4 cm. schwarz, darunter braun bis unten, nach unten abnehmend, zu unterst fast olive.)

W. 0,8 hellgrün. - 1 Wollfarbe. - Tsth. 1,8 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 1,1 cm. 0, darunter braun bis unten.)

S. 1,15 hellblaugrün. - 13 farblos. - 0,05 grünlicher Schein. — Tsth. 14,2 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarzer Rand, darunter 11,5 braun, dann bis unten dunkelbraun.)

Pg. 0,4 farblos. — Tsth. 0,4 cm. — (Mit Schw.-A.: an Eintauchstelle 0,2 cm. kastanienbraun, darunter bräunlich.)

c) 125 mgr. in 100 cc.

F. 24,5 cm. farblos. - 0,1 lebhaft grün. - 0,2 s. s. hellbläulich. — Tsth. 24,8 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,3 cm. schwarzer Rand, dann bis unten olivegrün mit braun.)

B. 4,5 blaugrünlich bis oben. — Tsth. 4,5 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarz, darunter olivebraun bis unten.)

L. 25,1 farblos. - 0,35 grünliches blau. - 0,55 lebhaft gelb mit olivestich. — Tsth. 26 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,6 cm. schwarz, darunter 4 braun. - 5 bräunlich abnehmend, dann bis unten olive.)

W. 1 grünlich. - 1,3 Wolle. — Tsth. 2,3 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes bräunlich, darüber 0.)

S. 1,7 s. s. hellgrünlich. - 11,5 farblos. - Tsth. 13,2 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 3 cm. olivegrün, darunter 2 olive. - 6 bräunlich, dann bis unten ziemlich dunkelbraun.)

Pg. 1,9 farblos. — Tsth. 1,9 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten bräunlich.)

d) 62,5 mgr. in 100 cc.

F. 26,65 farblos. – 0,05 lebhaft grün. — Tsth. 26,7 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,3 cm. schwarzer Rand, darunter bis unten olivegrün.)

B. 2,6 bläulichgrünlich. – 1,7 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 4,4 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 2 cm. farblos, darunter bis unten olivebräunlich.)

L. 30,7 farblos. – 0,3 grünlich. – 0,6 lebhaft olivegelb. – 0,5 hell durchscheinend. — Tsth. 32,1 cm. — (Mit Schw.-A: zu oberst 0,4 cm schwarz, darunter olivebraun bis unten, zu unterst olivegrün.)

W. 1 grünlich gelblicher Schein. – 1,7 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Mit Schw.-A.: oben 2 cm. 0, darunter bräunlich bis unten.)

S. 1 grünlich. – 13,5 farblos. — Tsth. 14,5 cm. — (Mit Schw.-A.: oben 7,5 cm. olivegrün, darüber 5,5 olivebraun, dann bis unten braun.)

Pg. 0,5 farblos. — Tsth. 0,5 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten bräunlich.)

e) 31,25 mgr. in 100 cc.

F. 28,1 cm. farblos. – 0,1 lebhaft grünblau. — Tsth. 28,2 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarz, dann olive bis unten.)

B. 1,3 hellblaugrün. – 2,7 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 4,1 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben 2,8 cm. 0, dann rehbräunlich bis unten.)

L. 29,9 farblos. – 0,5 blaugrünlich. – 0,5 lebhaft gelb. – 0,8 durchscheinend. — Tsth. 31,7 cm. — (Mit Schw.-A: zu oberst 0,2 cm. schwarz, darunter 1,4 braun, dann olivegrün bis unten.)

W. 2 grünlicher Schein. – 2 farblos im reflektierten Lichte. — Tsth. 4 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes s. hellbräunlich, darüber 0.)

S. 1,8 s. s. hellgrünlich. – 12,5 farblos. — Tsth. 14,3 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes dunkelbraun, darüber olivegrün.)

Pg. 1 leiser grünlicher Hochschein. — Tsth. 1 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten hellbräunlich.)

f) 15,62 mgr. in 100 cc.

F. 16,53 cm. farblos. – 0,07 lebhaft malachitgrün. — Tsth. 16,6 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarz, darunter bis unten olivegrün.)

B. 1,4 hellblaugrün. – 1,3 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben 1,2 cm. 0, dann olivebraun bis unten.)

L. 19 farblos. – 0,2 grünlichbläulich. – 0,3 lebhaft gelb. – 0,5 durchscheinend. — Tsth. 20,1 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,1 cm. schwarz, darunter 1,2 braun, dann olivegrüngelb bis unten.)

W. 2,7 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes s. hellbräunlich, darüber 0.)

S. 4,1 s. s. hellbläulich. – 11,8 farblos. – 0,1 strohgelblicher Hochschein. — Tsth. 16 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes kastanienbraun, darüber olivegrün.)

Pg. 1,1 farblos. — Tsth. 1,1 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten hellbräunlich.)

g) 7,81 mgr. in 100 cc.

F. 21,25 cm. farblos. – 0,05 lebhaft malachitgrün. — Tsth. 21,3 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarzer Rand, darunter olivegrün.)

B. 1,2 blaugrün. – 1,1 farblos. — Tsth. 2,3 cm. — (Mit Schw.-A., von oben 1,6 cm. 0, dann bis unten olivebräunlich.)

L. 22,7 farblos. – 0,2 grünlichbläulich. – 0,3 lebhaft gelb. – 1,2 durchscheinend. — Tsth. 24,4 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,1 cm. dunkelbraun, darunter 0,8 braun, dann olivegrüngelb bis unten.)

W. 2,9 farblos. — Tsth. 2,9 cm. — (Mit Schw.-A.: Im Eingetauchten bräunlicher Hochschein, darüber 0.)

S. 0,9 s. s. hellbläulich. – 10 farblos. — Tsth. 10,9 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes kastanienbraun, darüber olivegrün.)

Pg. 0,4 farblos. — Tsth. 0,4 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten hellbräunlich.)

h) 3,9 mgr. in 100 cc.

F. 18,75 cm. farblos. – 0,05 malachitblaugrün. — Tsth. 18,8 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 0,2 cm. schwarzer Rand, darunter olivegrünlich.)

B. 1,45 hellblaugrün. – 2,4 farblos. – 0,05 ockergelblicher Schein. Tsth. 3,9 cm. — (Mit Schw.-A: von oben 2,2 cm. 0, darunter olive bis unten.)

L. 19,25 farblos. – 0,2 hellgrün. – 0,55 durchscheinend. — Tsth. 20 cm. — (Mit Schw.-A: zu oberst 0,1 cm. schwarzer Rand, dann 1 braun, bis unten olivegelb.)

W. 3,6 farblos. - Tsth. 3,6 cm. — (Mit Schw.-A: Eingetauchtes Spur von bräunlich, fast 0.)

S. 0,7 grünlicher Schein. – 11,4 farblos. — Tsth. 12,1 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun, darüber olivegrün.)

Pg. 0,3 farblos. — Tsth. 0,3 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten hellbräunlich.)

i) 0,976 mgr. in 100 cc.

F. 17,9 cm. farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 18 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten olivegrün, unten bräunlich.)

B. 0,75 hellblaugrün. – 2,5 farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 3,35 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben 2,2 cm. 0, dann bis unten olive.)

L. 19,2 farblos. – 0,4 grünlicher Schein. – 1,4 durchscheinend. — Tsth. 21 cm. — (Mit Schw.-A.: zu oberst 1 cm. bräunlich, darunter olivegrünlich.)

W. 2,6 farblos. — Tsth. 2,6 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

S. 11 farblos. — Tsth. 11 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes braun, darüber olivegrün.)

Pg. 0,4 farblos. — Tsth. 0,4 cm. — (Mit Schw.-A.: von oben bis unten hellbräunlich.)

k) 0,244 mgr. in 100 cc.

F. 25,9 cm. farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 26 cm. — (Mit Schw.-A.: unten braun. – Mit Ferrocyankalium: unten rot, darüber bläulich.)

B. 1,5 bläulich. – 3,2 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 4,8 cm. — (Mit Schw.-A.: unten braun. – Mit Ferrocyank.: rot.)

L. 28,8 farblos. – 0,8 durchscheinend. — Tsth. 29,6 cm. — (Mit Schw.-A.: unten bräunlichen Schein. – Mit Ferrocyank.: s. hellrötlich.)

l) 0,122 mgr. in 100 cc.

F. 25,9 cm. farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 26 cm. — (Mit Schw.-A.: unten s. hellbräunlich. – Mit Ferrocyank.: unten kupferrötlich, darüber hellbläulich.)

B. 0,2 s. s. hellbläulich. – 3,4 farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 3,7 cm. — (Mit Schw.-A.: unten lebhaft braun. – Mit Ferrocyank.: unten kupferrot.)

L. 28,6 farblos. – 1 durchscheinend. — Tsth. 29,6 cm. — (Mit Schw.-A.: unten bräunlichgelb. – Mit Ferrocyank.: rötlich.)

m) 0,06 mgr. in 100 cc.

F. 28,5 cm. farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 28,6 cm. — (Mit Schw.-A.: unten bräunlich. – Ferrocyank.: oben bläulich, unten kupferrot.)

B. 3,9 s. s. hellbläulich. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 4 cm. — (Mit Schw.-A.: unten braun. – Mit Ferrocyank.: unten rot, oben 0.)

L. 30,3 farblos. – 1,1 durchscheinend. — Tsth. 31,4 cm. — (Mit Schw.-A.: unten bräunlicher Schein. – Mit Ferrocyank.: unten kupferrötlich.)

n) 0,03 mgr. in 100 cc.

F. 29,9 cm. farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 30 cm. — (Mit Schw.-A.: oben 0, unten s. hellbräunlich. – Mit Ferrocyank.: von oben bis unten bläulich, unten kupferrötlich.)

B. 0,7 s. s. hellbläulich. – 3,9 farblos. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 4,7 cm. — (Mit Schw.-A.: unten braun. – Mit Ferrocyank: unten rot.)

L. 29,4 farblos. – 1,2 durchscheinend. — Tsth. 30,6 cm. — (Mit Schw.-A.: unten bräunlichgelb. – Mit Ferrocyank.: unten s. s. hellrötlich.)

o) 0,015 mgr. in 100 cc.

F. 28,45 cm. farblos. – 0,25 gelblicher Hochschein. — Tsth. 28,7 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

B. 3,5 s. s. hellbläulich. – 3,3 farblos. – 0,05 gelbl. Hochschein. — Tsth. 6,85 cm. — (Mit Schw.-A.: Eingetauchtes bläulicher Schein, darüber 0.)

L. 31, 1 farblos. – 1,9 durchscheinend. — Tsth. 33 cm. — (Mit Schw.-A.: 0.)

XIV. Bleiacetat. $(Pb\ (C^2H^3O^2)^2 + 3H^2O)$.

a) 1000 mgr. in 100 cc.

Filtrierpapier: 28,6 cm. farblos. — Tsth. 28,6 cm. — (Beim Betupfen mit Schwefelammonium: oben 0,8 cm. s. schwarz, von da bis unten immer schwächer capucine.)

Baumwollzeug: 8,6 farblos. – Tsth. 8,6 cm. — (Reaktion: oben 0,4 cm. schwarz, von da bis unten lebhaft capucine.)

Leinenzeug: 32,8 farblos. — Tsth. 32,8 cm. – (Reaktion: zu oberst 6 cm. schwarz, darunter rotbraun, von da bis unten capucine rotbraun.)

Wollzeug: 5,2 farblos. — Tsth. 5,2 cm. — (Reaktion: braunschwarz.)

Seidenzeug: 15,3 farblos. — Tsth. 15,3 cm. — (Reaktion: oben 6,6 cm. keine Färbung, darunter 4,35 dunkel capucine, von da bis zu unterst schwarz.)

Pergamentpapier: 4 farblos. — Tsth. 4 cm. — (Reaktion: hellbraun.)

b) 500 mgr. in 100 cc.

F. 31 cm. farblos. — Tsth. 31 cm. — (Reaktion: zu oberst 0,5 cm. schwarz, darunter capucine.)

B. 9,4 farblos. — Tsth. 9,4 cm. — (Reaktion: oben 2,2 cm. nichts, darunter 7,2 dunkelcapuzine.)

L. 39,9 farblos. — Tsth. 39,9 cm. — (Reaktion: von unten bis oben capucine, zu oberst dunkler, zu alleroberst 0,5 cm. schwarz.)

W. 4,4 farblos. — Tsth. 4,4 cm. — (Reaktion von unten an 2,8 cm. schwarz, darüber bis zu oberst keine Färbung.)

S. 17,9 farblos. — Tsth. 17,9 cm. — (Reaktion: von unten an 4,9 cm. schwarz, gegen oben capucine, dann bis oben keine Färbung.)

Pg. 3,8 farblos. — Tsth. 3,8 cm. — (Reaktion: überall hell capucine.)

c) 125 mgr. in 100 cc.

F. 30,8 cm. farblos. – Zu oberst 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 31 cm. — (Reaktion: zu oberst 0,4 cm. schwarzbraun, darunter capucine.)

B. 9,1 farblos. – Zu oberst 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 9,2 cm. — (Reaktion: von unten 5,6 cm. dunkelbraun.)

L. 40 farblos. — Tsth. 40 cm. — (Reaktion: zu oberst 0,5 cm. schwarzbraun, darunter capucine, nach unten immer heller, aber bis unten etwas gefärbt.)

W. 5,7 farblos. — Tsth. 5,7 cm. — (Reaktion: unten 3,1 cm. dunkelcapucine, darüber keine Färbung.)

S. 18,1 farblos. — Tsth. 18,1 cm. — (Reaktion: unten 4 cm. schwarz, darüber keine Färbung.

Pg. 4 farblos. — Tsth. 4 cm. — (Reaktion: hellcapucine.)

d) 31,25 mgr. in 100 cc.

F. 30,6 cm. farblos. — Zu oberst 0,25 kaum sichtbarer gelblicher Hochschein. — Tsth. 30,85 cm. — (Reaktion: von unten an 23 cm. capucine, darüber keine Färbung.)

B. 7,7 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,7 cm. — (Reaktion: von unten an 3,8 cm. dunkelcapucine, darüber keine Färbung.)

L. 36,7 farblos. — Tsth. 36,7 cm. — (Reaktion: von unten an 31,8 cm. s. hellcapucine, hierüber 0,2 lebhaft capucine, zu oberst keine Färbung.)

W. 7,45 farblos. — Tsth. 7,45 cm. — (Reaktion: von unten an 3,7 cm. schmutzig graubräunlich, darüber keine Färbung.)

S. 14,5 farblos. — Tsth. 14,5 cm. — (Reaktion: von unten an 4,2 cm. dunkelcapucine.)

Pg. 4,25 farblos. — Tsth. 4,25 cm. — (Reaktion: hellcapucine.)

e) 7,81 mgr. in 100 cc.

F. 24,9 cm. farblos. – Zu oberst 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 25,1 cm. — (Reaktion: von unten an 7,1 cm. capucine, darüber keine Färbung.)

B. 7,9 farblos. — Tsth. 7,9 cm. — (Reaktion: von unten an 3,9 cm. dunkel capucine, darüber keine Färbung.)

L. 29,3 farblos. — Tsth. 29,3 cm. — (Reaktion: von unten an 12,6 cm. s. s. s. hell capucine, darüber keine Färbung.)

W. 6,4 farblos. — Tsth. 6,4 cm. — (Reaktion: keine Färbung.)

S. 14,1 farblos. — Tsth. 14,1 cm. — (Reaktion: von unten an 3,3 cm. s. dunkelcapucine, darüber keine Färbung.)

Pg. 4,55 farblos. — Tsth. 4,55 cm. — (Reaktion: h. h. capucine.)

f) 1,95 mgr. in 100 cc.

F. 24,2 cm. farblos. – Zu oberst 0,2 ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 24,4 cm. — (Reaktion: von unten an 5,5 cm. s. s. hellcapucine, darüber keine Färbung.)

B. 7,6 farblos. — Zu oberst 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,7 cm. — (Reaktion: von unten an 4 cm. capucine, darüber keine Färbung.)

L. 29,4 farblos. — Tsth. 29,4 cm. — (Reaktion: von unten an 6,9 cm. hoch s. s. s. hellcapucine, darüber keine Färbung.)

W. 7,5 farblos. — Tsth. 7,5 cm. — (Reaktion: keine Färbung.)

S. 14,6 farblos. — Tsth. 14,6 cm. — (Reaktion: von unten an 3,7 cm. hellcapucine, darüber keine Färbung.)

Pg. 4,1 farblos. — Tsth. 4,1 cm. – (Reaktion: s. hellcapucine.)

g) 0,24 mgr. in 100 cc.

F. 24,2 cm. farblos. – Zu oberst 0,2 ockergelblicher Schein. — Tsth. 24,4 cm. — (Reaktion: von unten an 3,5 cm. s. geringer Hochschein capucine.)

B. 8,2 farblos. – Zu oberst 0,1 ockergelblicher Hochschein. — Tsth. 8,3 cm. — (Reaktion: von unten an 4 cm. capucine s. geringer Hochschein.)

L. 29,2 farblos. — Tsth. 29,2 cm. — (Reaktion: von unten an 3 cm. s. geringer Hochschein von Färbung.)

W. 7,7 farblos. — Tsth. 7,7 cm. — (Reaktion: keine Färbung.)

S. 14,8 farblos. — Tsth. 14,8 cm. — (Reaktion: von unten an 3,8 cm. s. geringer Hochschein.)

Pg. 4,3 farblos. — Tsth. 4,3 cm. — (Reaktion: nur ein s. s. geringer Hochschein von capucine.)

A. Beispiele für die Steighöhen von Salzlösungen in den verschiedenen Fasern.

B. Reihenfolge der Fasern, geordnet nach der Steighöhe der Lösungen. Da wo die geringste Steighöhe: 1, da wo die grösste: 6.

I. Ammoniaknitrat.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000	250	15,6	3,9
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{1,5}{10,000}$	$\frac{3,9}{100,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . . .	22,6	23,85	21,8	21,2
Baumwollzeug . . .	9,6	6,3	6,7	6,3
Leinenzeug	29,3	30	29,4	25,7
Wollzeug	6,8	7,6	4,05	5,2
Seidenzeug	15,9	17,2	12,8	13,2
Pergamentpapier .	4,1	4,3	4,2	3,9
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.			
B. Filtrierpapier . . .	5	5	5	5
Baumwollzeug . . .	3	2	3	3
Leinenzeug	6	6	6	6
Wollzeug	2	3	2	2
Seidenzeug	4	4	4	4
Pergamentpapier . .	1	1	1	1

II. Jodkalium.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000	250	62,5	15,6
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{6,25}{10,000}$	$\frac{1,5}{10,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . . .	29,5	23,8	23,8	22,2
Baumwollzeug . . .	5,8	4,1	6,9	6,6
Leinenzeug	24	26.4	28,2	28,4
Wollzeug	11,5	4,8	4,7	5,3
Seidenzeug	16,7	14	13,3	13,15
Pergamentpapier . .	3,9	4	4,4	4,2
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.			
B. Filtrierpapier . . .	6	5	5	5
Baumwollzeug . . .	2	2	3	3
Leinenzeug	5	6	6	6
Wollzeug	3	3	2	2
Seidenzeug	4	4	4	4
Pergamentpapier . .	1	1	1	1

III. Kaliumnitrit.

100 cc enthalten Milligramme:	500	250	125	62,5	15,6	7,8	3,9	0,97	0,48	0,24	0,12	0,06	0,03
Absol. Gehalt	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{800}$	$\frac{1}{1600}$	$\frac{1}{6400}$	$\frac{1}{12.800}$	$\frac{1}{25,600}$	$\frac{1}{102,400}$	$\frac{1}{204,800}$	$\frac{1}{409,600}$	$\frac{1}{819,200}$	$\frac{1}{1,638,400}$	$\frac{1}{3,276,800}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . .	31,7	26,3	30,7	26,6	28,8	19,25	20,6	19,6	18,1	22,4	20,4	24,1	19,4
Baumwollzeug .	3,2	5,7	4	4,2	4,3	2,8	3,1	2,4	4,4	3,7	5,1	3	4,4
Leinenzeug . . .	34,8	30,1	33,5	34,3	36,3	27,8	24,8	24,5	24,7	25,7	27,3	24,8	26,5
Wollzeug . . .	12,1	6	6,2	5,2	4,3	5,1	5,2	3,7	2,25	2,4	3,5	2,4	1,7
Seidenzeug . . .	13,65	15,8	15,2	15,2	11,1	8,2	11,1	10,7	8,6	7,9	8,7	9,3	10,1
Pergamentpapier .	1,1	3,2	0,9	2,8	1,1	1,15	0,9	1,7	0,7	1,6	1,2	0,9	0,9
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.												
B. Filtrierpapier . .	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug .	2	2	2	2	2–3	2	2	2	3	3	3	3	3
Leinenzeug . . .	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug . . .	3	3	3	3	2–3	3	3	3	2	2	2	2	2
Seidenzeug . . .	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier .	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

IV. Kaliumnitrat.

100 cc enthalten Milligramme:	1000	100	25	5	0,5	0,05
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{2,5}{10,000}$	$\frac{5}{100,000}$	$\frac{5}{1,000,000}$	$\frac{5}{10,000,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	24,1	23,5	24,1	25,3	23,6	24
Baumwollzeug	10,6	7,2	7,4	7,5	6,6	7,9
Leinenzeug	29,3	27,2	27,7	26,9	24,6	28,4
Wollzeug	11,4	5,8	7,9	8,15	8	7
Seidenzeug	13,01	13,1	12,9	12,7	13,5	13,2
Pergamentpapier	3,6	4,05	4,5	3,7	4,4	4,3
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.					
B. Filtrierpapier	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug	2	3	2	2	2	3
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	3	2	3	3	3	2
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier	1	1	1	1	1	1

V. Kalium monochromatum.

100 cc enthalten Milligramme:	1000	250	62,5	7,8	0,97	0,48	0,24	0,12
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{6,25}{10,000}$	$\frac{7,8}{100,000}$	$\frac{9,7}{1,000,000}$	$\frac{4,9}{1,000,000}$	$\frac{2,4}{1,000,000}$	$\frac{1}{1,000,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . . .	27,2	29,4	31,55	29,8	25,2	25,9	26,9	21,4
Baumwollzeug . . .	7,3	6,6	8,95	8,7	9,4	8,15	7,7	7,2
Leinenzeug	32,05	40	39,15	30,9	29,2	29,9	30,15	24,6
Wollzeug	7,5	6,9	8,5	9,15	5,4	5,4	8,2	4,9
Seidenzeug	14,9	15	17,4	17,2	15	15,25	15,6	12,7
Pergamentpapier . .	4,1	3,9	5,8	3,9	4	4,1	4,2	4,8
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.							
B. Filtrierpapier . . .	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug . . .	2—3	2—3	3	2	3	3	2	3
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	3—2	3—2	2	3	2	2	3	2
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier . .	1	1	1	1	1	1	1	1

VII. Chlorlithium.

100 cc enthalten Milligramme:	1000		250	15,6	0,97		0,49	0,24		0,12	0,06	
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$		$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{1,56}{10,000}$	$\frac{9,7}{1,000,000}$		$\frac{4,9}{1,000,000}$	$\frac{2,44}{1,000,000}$		$\frac{1,2}{1,000,000}$	$\frac{6}{10,000,000}$	
		bei Luftverdünnung				bei Luftverdünnung			bei Luftverdünnung			bei Luftverdünnung
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . .	36,8	30,2	35,1	32,5	33,4	31,4	28	24,3	29,1	29,8	23,8	29,2
Baumwollzeug .	11,7	21	10,6	8	8,1	18,9	8,1	8,9	24,6	9	6,6	18,4
Leinenzeug . .	43,5	36,2	39,2	40,8	36,8	39,8	32,2	32	33,3	31,8	30,7	35,4
Wollzeug . . .	6,4	18,3	3,7	8,1	5,4	16,1	6,4	6,7	20,2	5,7	4,8	16,2
Seidenzeug . . .	14,5	17,8	14,7	16,8	14,3	18,7	14	14,2	16,9	15,5	13,9	17,1
Pergamentpapier .	3.3	4,3	3.9	3,45	3,6	3,8	3,6	5,7	5,3	3,2	4,1	5,5
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.											
B. Filtrierpapier . .	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug .	3	4	3	2	3	4	3	3	4	3	3	4
Leinenzeug . . .	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug . . .	2	3	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2
Seidenzeug . . .	4	2	4	4	4	3	4	4	2	4	4	3
Pergamentpapier .	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1

VIII. Chlorbaryum.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000	250	62,5	15,6	3,9	0,9	0,24	0,06
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{6,25}{10,000}$	$\frac{1,5}{10,000}$	$\frac{3,9}{100,000}$	$\frac{9,7}{1,000,000}$	$\frac{2,4}{1,000,000}$	$\frac{6}{10,000,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . . .	40,4	34	31	27,7	25,25	24,6	26,15	30,3
Baumwollzeug . . .	10,15	10,1	9,4	9,25	6,85	10,45	7	8,5
Leinenzeug	39	40	41,6	38,1	29,2	30,7	30,6	38,2
Wollzeug	8,6	8,3	9,5	4,4	6,8	5,8	5,6	6,4
Seidenzeug	16,7	17	16,4	15,4	15,2	14	13,1	15,1
Pergamentpapier . .	4.8	4,3	5,5	3,65	3,3	3,5	3,6	4,3
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.							
B. Filtrierpapier . . .	6	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug . . .	3	3	2	3	3	3	3	3
Leinenzeug	5	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	2	2	3	2	2	2	2	2
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier . .	1	1	1	1	1	1	1	1

IX. Ferrocyankalium.

100 cc. enthalten Miiligramme :	1000		250	125	7,8	1,9
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	bei Luftverdünnung	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{1,2}{1000}$ bei Luftverdünnung	$\frac{7,8}{100,000}$ bei Luftverdünnung	$\frac{1,9}{100,000}$ bei Luftverdünnung
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	19,95	34	19,8	27,3	26,7	25
Baumwollzeug	5,7	9	3,5	6,5	8,4	3
Leinenzeug	21,9	35,2	25,55	34,5	41,3	30,2
Wollzeug	3,3	11,8	2,9	4,7	18,5	16,2
Seidenzeug	13,5	12,5	12,75	12,7	12,4	13
Pergamentpapier	1,6	1	4,55	1	0	3
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.					
B. Filtrierpapier	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug	3	2	2	3	2	1 – 2
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	2	3	1	2	4	4
Seidenzeug	4	4	4	4	3	3
Pergamentpapier	1	1	3	1	1	1 – 2

X. Ferricyankalium.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000	250	62,5	3,9	0,24	0,06
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{6,2}{10,000}$	$\frac{3,9}{100,000}$	$\frac{2,4}{1,000,000}$	$\frac{6}{10,000,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	25,95	25,5	26,3	38	26,5	27,5
Baumwollzeug	5,6	4,9	3,55	5,1	7,1	4,5
Leinenzeug	37,1	38,2	37,7	37,8	35	38,3
Wollzeug	1,2	2,1	2,2	2,6	4,4	3
Seidenzeug	15,8	13,15	13,9	16,2	13,15	11,2
Pergamentpapier	0	0	0,3	0	0	0,4
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.					
B. Filtrierpapier	5	5	5	5—6	5	5
Baumwollzeug	3	3	3	3	3	3
Leinenzeug	6	6	6	5—6	6	6
Wollzeug	2	2	2	2	2	2
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier	1	1	1	1	1	1

XI. Manganosulfat.

100 cc. enthalten Milligramme:	500	250	62,5	31,25	15,62	7,81	3,90	1,95	0,97
Absol. Gehalt	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{1600}$	$\frac{1}{3200}$	$\frac{1}{6400}$	$\frac{1}{12,800}$	$\frac{1}{25,600}$	$\frac{1}{51,200}$	$\frac{1}{102,400}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	25,9	26,65	26,65	25,9	28,5	27,4	27,45	23,55	25,6
Baumwollzeug	4,8	6,35	6,50	5,2	6,5	6,4	4,8	5,1	3,4
Leinenzeug	29,7	27,7	29,2	29,5	30,4	29,2	27,65	29,6	28,5
Wollzeug	1,6	2,15	1,4	2,7	2,4	1,8	3,1	3,8	5,3
Seidenzeug	11,8	10,7	12	13,2	13,1	12,3	12,3	12,2	12,8
Pergamentpapier . . .	0,5	1,3	1,65	0,5	0,4	0,7	1,15	2	1,7
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.								
B. Filtrierpapier	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug	3	3	3	3	3	3	3	3	2
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	2	2	2	2	2	2	2	2	3
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier . . .	1	1	1	1	1	1	1	1	1

XII. Nickelsulfat, cobaltfrei.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000		250	125		62	31	7,8	3,9	1,95	
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	bei Luftverdünnung	$\frac{2,5}{1000}$	$\frac{1,25}{1000}$	bei Luftverdünnung	$\frac{6}{10,000}$	$\frac{3}{10,000}$	$\frac{7,8}{100,000}$	$\frac{3,9}{100,000}$	$\frac{1,9}{100,000}$	bei Luftverdünnung
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	18,6	25	32,45	23	25,1	25,1	21,1	13,5	19,85	23,3	28
Baumwollzeug	4,1	7,5	5,75	5,4	5,85	5,5	4	3,5	2,55	4,7	12,7
Leinenzeug	28,2	30,5	38,7	33	44,2	34,7	36,5	24,15	25,4	25,8	39
Wollzeug	1,3	8,6	1,15	2,1	8,6	5	2,2	2	1,8	6,46	15,3
Seidenzeug	10,25	11,05	9,65	9,5	12,7	9,35	11,55	11,05	8,2	13,6	13,3
Pergamentpapier	0	1	0	0	0,45	1,15	0,8	1,1	0,9	1,3	0,5
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.										
B. Filtrierpapier	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	4
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
Pergamentpapier	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

XIII. Kupfersulfat.

100 cc. enthalten Milligramme:	500	250	125	62,5	31,25	15,62	7,81	3,9	0,97	0,24	0,12	0,06	0,03	0,015
Absol. Gehalt	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{800}$	$\frac{1}{1600}$	$\frac{1}{3200}$	$\frac{1}{6400}$	$\frac{1}{12,800}$	$\frac{1}{25,600}$	$\frac{1}{102,400}$	$\frac{1}{409,600}$	$\frac{1}{819,200}$	$\frac{1}{1,638,400}$	$\frac{1}{3,276,200}$	$\frac{1}{6,553,600}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier . .	24	22,3	24,8	26,7	28,2	16,6	21,3	18,8	18	26	26	28,6	30	28,7
Baumwollzeug .	4	3,7	4.5	4,4	4,1	2,7	2,3	3,9	3,35	4,8	3,7	4	4,7	6,85
Leinenzeug . . .	24,2	28,8	26	32,1	31,7	20,1	24,2	20	21	29,6	29,6	31,4	30,6	33
Wollzeug . . .	1,5	1,8	2,3	2,7	4	2,7	2,9	3,6	2,6					
Seidenzeug . .	16,2	14,2	13,2	14,5	14,3	13	10,9	12,1	11					
Pergamentpapier .	0,1	0,4	1,9	0,5	1	1,1	0,4	0,3	0,4					
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.													
B. Filtrierpapier . .	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug .	3	3	3	3	3	2–3	2	3	3					
Leinenzeug . . .	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug . . .	2	2	2	2	2	2–3	3	2	2					
Seidenzeug . . .	4	4	4	4	4	4	4	4	4					
Pergamentpapier .	1	1	1	1	1	1	1	1	1					

XIV. Bleiacetat.

100 cc. enthalten Milligramme:	1000	500	125	31,2	7,8	1,9	0,24
Absol. Gehalt	$\frac{1}{100}$	$\frac{5}{1000}$	$\frac{1,25}{1000}$	$\frac{0,31}{1000}$	$\frac{7,8}{100,000}$	$\frac{1,9}{100,000}$	$\frac{2,4}{1,000,000}$
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	28,6	31	31	30,85	25,1	24,4	24,4
Baumwollzeg	8,6	9,4	9,2	7,7	7,9	7,7	8,3
Leinenzeg	32,8	39,9	40	36,7	29,3	29,4	29,2
Wollzeug	5,2	4,4	5,7	7,45	6,4	7,5	7,7
Seidenzeug	15,3	17,9	18,1	14,5	14,1	14,6	14,8
Pergamentpapier	4	3,8	4	4,25	4,55	4,1	4,3
	Grösste Steighöhe 6, geringste 1.						
B. Filtrierpapier	5	5	5	5	5	5	5
Baumwollzeug	3	3	3	3	3	3	3
Leinenzeug	6	6	6	6	6	6	6
Wollzeug	2	2	2	2	2	2	2
Seidenzeug	4	4	4	4	4	4	4
Pergamentpapier	1	1	1	1	1	1	1

(Textbeleg 2.)

Capillarversuche mit einigen Trinkwässern.

1. Dollerwasser, Trinkwasser Mülhausen's i. E.

(Die Untersuchungen geschahen zu verschiedenen Zeiten im Jahre 1898.) Die ersten 11 Versuche geschahen nur mit Filtrierpapier, die weiteren zwei mit verschiedenen Fasern.

I. Probe: 0,3 cm. rostgelbe Färbung. – 18 farblos. – 0,3 rostgelbe Färbung. — Tsth. 18,6 cm.

II. Probe: 0,3 rostgelb. – 17,5 farblos. – 0,3 rostgelb. — Tsth. 18,1 cm.

III. Probe: 0,3 rostgelb. – 18 farblos. – 0,2 rostgelb. – Tsth. 18,5 cm.

IV. Probe: 0,1 rostgelb. – 13,9 farblos. – 0,15 rostgelb. — Tsth. 14,15 cm.

V. Probe: 0,15 rostgelb. – 15,2 farblos. – 0,15 rostgelb. — Tsth. 15,5 cm.

VI. Probe: 0,1 rostgelb. – 16 farblos. – 0,1 rostgelb. — Tsth. 16,2 cm.

VII. Probe: 0,1 leise rostgelblich. – 15 farblos. – 0,1 rostgelblich. — Tsth. 15,2 cm.

VIII. Probe: 0,1 rostgelblich. – 15 farblos. – 0,2 rostgelblich. — Tsth. 15,3 cm.

IX. Probe: 0,1 rostgelblich. – 14 farblos. – 0,2 rostgelblich. — Tsth. 14,3 cm.

X. Probe: 0,2 rostgelblich. – 15,4 farblos. – 0,2 rostgelblich. — Tsth. 15,8 cm.

XI. Probe: 0,1 rostgelblich. – 14,3 farblos. – 0,1 rostgelblich. — Tsth. 14,5 cm.

(Die unterste und oberste rostgelbliche bis rostgelbe Zone reagiert mit sehr verdünnter Salzsäure und Ferrocyankalium auf Eisenoxyd. Die langgestreckte farblose Zone giebt höchstens eine leise bläuliche Färbung.)

XII. Probe:
Filtrierpapier: 12,43 farblos. – 0,07 gelblich. — Tsth. 12,5 cm.
Baumwollzeug: 26,6 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 26,7 cm.
Leinenzeug: 16,63 farblos. – 0,07 gelblich. — Tsth. 16,7 cm.
Wollzeug: 13,3 farblos. – 0,2 gelblich. — Tsth. 13,5 cm.
Seidenzeug: 7,30 farblos. – 0,05 gelblich. — Tsth. 7,35 cm.

XIII. Probe:
Filtrierpapier: 21,95 farblos. – 0,05 gelblich. — Tsth. 22 cm.
Baumwollzeug: 27,1 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 27,2 cm.
Leinenzeug: 19,6 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 19,7 cm.
Wollzeug: 11 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 11,1 cm.
Seidenzeug: 1,45 farblos. – 0,05 gelblich. — Tsth. 1,5 cm.

2. Grellinger Quellwasser, Trinkwasser Basel's im Jahre 1865.

I. Probe: 14,25 cm. farblos. – 0,05 ockergelbl. — Tsth. 14,3 cm.

II. Probe: 16,95 farblos. – 0,05 ockergelblich. — Tsth. 17 cm.

(Textbeleg 3.)

Capillarversuche mit eisenhaltigen Mineralwässern.

1. Source Gonzenbach-Soultzbach.

(An der Luft ockergelber Absatz, mit Schwefelammonium und Gerbsäure nichts; mit Ferrocyankalium nach Zusatz einiger Tropfen

Salzsäure blaugrüne oder besser grünblaue Färbung; mit Ferricyankalium nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure grüne Färbung. Der geringe Satz in der Flasche gab nach Auflösen in verdünnter Salzsäure mit Ferrocyankalium blaue Färbung.)

Der Capillarversuch ergab folgendes:

Filtrierpapier: 17 cm. farblos. – 3 s. hell gelblich. — Tsth. 20 cm.

Baumwollzeug: 3,15 farblos. – 0,15 s. s. hellgelblich. — Tsth. 3,3 cm.

Leinenzeug: 24,45 farblos. – 0,15 durchscheinend. — Tsth. 24,6 cm.

Wollzeug: 3 farblos. — Tsth. 3 cm.

Seidenzeug: 10,1 farblos. – 0,2 leise gelblicher Schein. — Tsth. 10,3 cm.

Pergamentpapier: 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm.

2. Eau Acidule d'Orezza ferrugineuse (Corse).

(Kein Absatz an der Luft, mit Schwefelammonium nichts, mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure grüner Hochschein; mit Ferricyankalium plus etwas Salzsäure nichts.)

Filtrierpapier: 24 cm. farblos. – 0,3 s. hellgelblich. — Tsth. 24,3 cm.

Baumwollzeug: 2 farblos. – 1,5 s. s. hellgelblich. — Tsth. 3,5 cm.

Leinenzeug: 23,6 farblos. – 0,8 farblos durchscheinend. — Tsth. 24,4 cm.

Wollzeug: 4 farblos. — Tsth. 4 cm.

Seidenzeug: 11,3 farblos. – 0,2 gelbl. Schein. — Tsth. 11,5 cm.

Pergamentpapier: 1,4 farblos. — Tsth. 1,4 cm.

3. Passugg, Kanton Graubünden. Rabiusa-Schlucht bei Chur: Stahlsäuerling, Felsenquelle, Belvedra Passugg.

(An der Luft rostiger Absatz; mit Schwefelammonium nichts; mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure starke blaue Färbung; mit Ferricyankalium plus etwas Salzsäure starke grüne Färbung; mit Gerbsäure Rosa, dann violettrote Färbung und Niederschlag; mit Rhodankalium nichts.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. gelbl. Hochschimmer.) – 0,1 rostgelb. – 21 farblos. – 0,3 s. hellgelblich. -- Tsth. 21,4 cm.

Baumwollzeug: (E. 1,25 rostgelblicher Schein. – 1,05 s. s. hell rostgelblich. – 0,7 fast farblos.) – 1,7 rostgelb. – 1,55 farblos. – 0,15 gelbl. Hochschein. — Tsth. 3,4 cm.

Leinenzeug: (E. 3 rostgelbl. Schein.) – 0,8 rostgelbl. Schein. – 0,2 rostgelb. – 23,5 farblos. – 1 weiss durchscheinend. — Tsth. 25,5 cm.

Wollzeug: (E. 3 s. s. s. hellrostgelblich, fast nur Schein.) – 0,6 s. s. s. hellrostgelb, fast nur Schein. – 0,4 rostgelb. – 1,5 farblos. — Tsth. 2,5 cm.

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 10,6 farblos. – 0,1 gelber Schein. — Tsth. 10,7 cm.

Pergamentpapier: (E 3 farblos.) – 0,9 farblos mit gelblichem Hochschein. — Tsth. 0,9 cm.

4. Stahlbrunnen zu Schwalbach in Nassau.

(An der Luft rostiger Absatz; mit Schwefelammonium nichts; mit Gerbsäure sofort Rosafärbung, dann lebhaft violettlich rosane

Färbung, bis lebhaft violettl.; mit Ferrocyankalium lebhaft blaue Färbung; mit Ferricyankalium lebhaft blaugrüne Färbung.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. fast farblos mit versprengten Rostflecken.) – 0,9 hell rostgelb. – 0,2 lebh. rostgelb. – 21,8 farblos. – 0,2 s. s. hellgelblich. — Tsth. 23,1 cm.

Baumwollzeug: (E. 0,35 rostgelblicher Schein. – 1,3 rostgelblich. – 1,35 rostgelb.) – 4,2 farblos. – 0,15 s. s. s. hellgelblich. — Tsth. 4,35 cm.

Leinenzeug: (E. 3 rostgelblicher Schein.) – 1,65 rostgelblicher Schein. – 0,6 rostgelblich. – 21 farblos. – 2,05 weiss durchscheinend. — Tsth. 25,3 cm.

Wollzeug: (E. 3 rostfarben.) – 1,5 farblos. — Tsth. 1,5 cm.

Seidenzeug: (E. 3 gelbbräunl. Schein.) – 0,2 bräunl. Schein. – 10,9 farblos. – 0,05 gelbl. Schein. — Tsth. 11,15 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 gelblicher Schein.) – Ueber der Eintauchslinie 0,05 rostgelblich. — Tsth. 0,05 cm.

5. St. Moritz. Oberengadin, Graubünden. Paracelsusquelle. Eisensäuerling. Eau ferrugineuse bicarbonatée.

(An der Luft rostfarbener Absatz; mit Schwefelammonium schwarzer Niederschlag; mit Gerbsäure lebhafte Rosafärbung, dann violettl.; mit Ferrocyankalium blaue Färbung; mit Ferricyankalium lebhaft grüne Färbung.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. gelbl. Schein.) – 0,85 gelbl. Schein. – 0,15 rostgelblich. – 21,55 farblos. – 0,15 gelbl. Schein. — Tsth. 22,7 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 hell ockergelb.) – 1,1 hell ockergelb. – 1,85 farblos. – 0,15 gelbl. Schein. — Tsth. 3,1 cm.

Leinenzeug: (E. 1,2 farblos. – 1,8 s. h. rostgelblich.) – 1 s. hell rostgelblich. – 20,2 farblos. – 2 farblos durchscheinend. – 1,3 farblos. — Tsth. 24,5 cm.

Wollzeug: (E. 3 gelblich.) – 0,5 s. s. hellgelblich. – 2,5 farblos. — Tsth. 3 cm.

Seidenzeug: (E. 3 gelbl. Hochschein.) – 11,7 farblos. — Tsth. 11,7 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 gelbl. Hochschein.) – 0,6 kaum wahrnehmbarer gelblicher Hochschein. — Tsth. 0,6 cm.

6. St. Moritz. Oberengadin, Graubünden. Neues Stahlbad Surpunt. Eisensäuerling. Eau Ferrugineuse carbonatée.

(An der Luft brauner Absatz; mit Schwefelammonium nichts; mit Gerbsäure nichts; mit Ferricyankalium nichts; mit Ferrocyankalium schwache grünlichbläuliche Färbung.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 24,65 farblos. – 0,3 s. s. hellgelblich. — Tsth. 24,95 cm.

Baumwollzeug. (E. 3 farblos.) – 3,3 farblos. – 0,2 gelbl. Schein. — Tsth. 3,5 cm.

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 1,9 farblos. — Tsth. 1,9 cm.

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 12,7 farblos. — Tsth. 12,7 cm.

7. Levico-Vetriolo, Südtirol. Starkes natürliches Arsen-Eisenwasser, Levicostarkwasser.

Von Prof. Dr. L. Ludwig in Wien unter den arsenhaltigen Wassern als Unikum bezeichnet.

(An der Luft entstand kein Absatz; mit Schwefelammonium starker schwarzer Niederschlag; mit Rhodankaliumlösung starke rote Färbung; mit Gerbsäure starke blauviolette Färbung; mit Ferrocyankalium starker hellblauer Niederschlag; mit Ferricyankalium starker blauer Niederschlag.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. hellgelblich.) – 20,1 s. hellgelblich. – 5,3 farblos. – 1 s. s. hellgelblich. - 0,1 rostgelb. — Tsth. 26,5 cm.

Seidenzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 12 gelblicher Schein. — Tsth. 12 cm.

8. Levico-Vetriolo. Südtirol. Schwaches natürliches Arsen-Eisenwasser. Levicoschwachwasser.

Von Prof. Dr. L. Ludwig in Wien unter den arsenhaltigen Wassern als Unikum bezeichnet.

(An der Luft entstand eine Spur von gelblicher Färbung; mit Schwefelammonium starker schwarzer Absatz; mit Rhodankalium lebhaft capucinerote Färbung; mit Gerbsäure stark blauviolette Färbung; mit Ferrocyankalium lebhaft grüne Färbung; mit Ferricyankalium ziemlich starker blauer Niederschlag.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. s. hellsaumongelblich.) – 24,3 s. hellsaumongelblich. – 1,2 farblos. – 0,3 lebhaft gelb. — Tsth. 25,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 s. hellockergelb.) – 2,3 s. hellockergelb. – 10 gelbl. Schein. — Tsth. 12,3 cm.

9. Srebrenigaer Guber-Quelle. Quelle Crniguber. Bosnien. Natürliches Arsen-Eisenwasser.

Es enthält nach der Analyse von Prof. Dr. Ernst Ludwig in 10,000 Teilen:

3,734 Teile Ferrosulfat und 0,009 Teile Mangansulfat.

(An der Luft entstehen weisse Flocken; mit Schwefelammonium starker schwarzer Absatz; mit Rhodankalium lebhaft capucinerote Färbung; mit Gerbsäure lebhaft blauviolette Färbung; mit Ferrocyankalium lebhaft blaue Färbung; mit Ferricyankalium lebhaft grüne Färbung.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. gelblicher Schein.) – 19,6 gelbl. Schein. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,1 s. lebhaft gelb. — Tsth. 19,9 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 ockerbräunlichgelber Schein.) – 2,65 ockerbräunlichgelber Schein. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 2,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 s. s. hellgelbbräunlich.) – 1 s. s. hellgelbbräunlich. – 8,7 farblos. – 0,4 ockergelb. — Tsth. 10,1 cm.

10. Roncegno. Natürliches Arsen- und Eisenhaltiges Mineralwasser aus dem Berge Tesobo. Südtirol.

(An der Luft entstehen weisse Flocken; mit Schwefelammonium starker schwarzer Absatz; mit Rhodankalium lebhaft capucinerote Färbung; mit Gerbsäure lebhaft blauviolette Färbung; mit Ferrocyankalium lebhaft blaue Färbung; mit Ferricyankalium lebhaft grüne Färbung.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. saumongelblich.) – 17,05 saumongelblich. – 0,25 olivegelb. – 0,15 lebhaft gelb. — Tsth. 17,45 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 hellockerbräunlichgelb.) – 0,2 farblos. – 0,1 lebhaft gelb. — Tsth. 2,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 s. hell rostbräunlich.) – 5 s. hell rostbräunlich. – 5,9 gelblicher Schein. – 0,4 gelblich. – 1 gelblicher Schein. — Tsth. 12,3 cm.

11. Natürliches Wildunger Mineralwasser, Helenen-Quelle zu Bad Wildungen.

(An der Luft bilden sich weisse Flocken und rostgelber Absatz, welcher in Salzsäure gelöst mit Rhodankalium starke rote Färbung gibt. — Reaktion mit Rhodankalium nichts; mit Ferrocyankalium plus Salzsäure leiser grünlicher Schein; mit Ferricyankalium nichts.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 15,85 farblos. – 0,15 s. s. s. hellgelblich. — Tsth. 16 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 2,3 farblos. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 2,4 cm.

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 16,3 farblos. – 1 weiss durchscheinend. - 0,2 farblos. — Tsth. 17,5 cm.

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 4,8 farblos. — Tsth. 4,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 11,7 farblos. — Tsth. 11,7 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,2 farblos. — Tsth. 1,2 cm.

12. Ober-Salzbrunner Kronenquelle. Natron-Lithionquelle.

(An der Luft bildet sich Rostabsatz, der in verdünnter Salzsäure gelöst mit Rhodankaliumlösung auf Eisen reagiert. – Reaktion mit Rhodankalium nichts; mit Ferrocyankalium nichts; mit Ferricyankalium nichts.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 18,4 farblos. – 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. 18,7 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,4 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 3,6 cm.

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 17,9 farblos. – 1,3 weiss durchscheinend. — Tsth. 19,2 cm.

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 1,9 farblos. — Tsth. 1,9 cm.

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 12,5 farblos. — Tsth. 12,5 cm.

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 0,9 farblos. — Tsth. 0,9 cm.

13. Compagnie des Eaux Minérales de La Bourboule (Puy-de-Dome), Source Choussy-Perrière, la plus arsénicale comme chlorurée sodique bicarbonatée. – Farblos.

Enthält 2 mgr. Eisenoxyd in 10,000 cc.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: hellblau.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 21 farblos. – 1,7 gelblicher Schein. — Tsth. 22,7 cm. — (Reaktion: von unten bis oben ziemlich lebhaft blau.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 4,5 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion: von unten bis oben s. s. leise bläuliche Färbung.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 25,2 farblos. – 0,6 weiss durchscheinend. — Tsth. 25,8 cm. — (Reaktion: von unten bis oben bläulicher Schein, zu oberst 3 cm. lang nur gelbliche Färbung, darunter oben 2 lebhaft blau.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 1,3 gelblicher Schein. – 1,7 farblos. — Tsth. 3 cm. — (Reaktion: von unten bis oben s. hellblaugrüne Färbung.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 9,4 farblos. – 0,3 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,7 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht blau, darüber 0.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,8 farblos. — Tsth. 1,8 cm. (Reaktion: wo eingetaucht bläuliche Färbung.)

14. Eau minérale naturelle des Sources Saint-Louis St. Yorre près Vichy. St. Louis Nr. 2. – Farblos.

Enthält 0,031 gr. Ferrobicarbonat in 10,000 cc. Wasser.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: nur ganz hellgrünlichbläulich.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 19,4 farblos. – 0,25 gelblich. – 0,9 farblos. — Tsth. 20,55 cm. — (Reaktion: von unten bis oben blaue Färbung.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,9 farblos. – 0,2 gelblich. — Tsth. 4,1 cm. — (Reaktion: von unten bis oben leise grünliche Färbung.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 24,1 farblos. – 0,7 durchscheinend weiss. — Tsth. 24,8 cm. — (Reaktion: unten hellblaue, darüber nur leise gelbgrünliche Färbung.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 0,7 gelblicher Schein. – 2,7 farblos. — Tsth. 3,4 cm. — (Reaktion: von unten bis oben s. s. hellgelbgrünlich.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 9,3 farblos. – 0,4 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,7 cm. — (Reaktion: unten bläulich bis weit hinauf, darüber 0, Rand hellblau.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,6 farblos. — Tsth. 1,6 cm. — (Reaktion: von unten bis oben hellblau.)

15. Etablissement Thermal de Vichy (Propriété de l'État) Sources Grande-Grille. – Farblos.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: ganz hellgrünlich.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 18,9 farblos. – 0,6 ganz wenig weisser Beschlag. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 19,7 cm. — (Reaktion: von unten bis oben bläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 4,4 farblos. – 0,3 gelblicher Rand. — Tsth. 4,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes bläulich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 21,1 farblos. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 21,6 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht s. s. hellbläulich, darüber fast farblos, dann bläulicher Schein, zu oberst blauer Rand.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 1,5 gelblicher Schein. – 2,4 farblos. — Tsth. 3,9 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht grünlich, darüber s. s. s. hellgrünlich.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 12,9 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 13,1 cm. — (Reaktion: unten bis über die Hälfte hellbläulich, dann fast farblos, zu oberst bläulicher Rand.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,3 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 1,4 cm. — (Reaktion: bis oben hellblau, darüber lebhafterer blauer Rand.)

16. Eau minérale Manganoso Ferrugineuse de Bussang, Vosges. – Farblos. *Enthält Eisenarseniat und Mangan.*

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: ganz hellbläulichgrünlich.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 20,8 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 21 cm. — (Reaktion: von unten bis oben bläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 2,7 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 2,9 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes bläulich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 19,8 farblos. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 20,3 cm. — (Reaktion: unten grünlicher Hochschein, darüber 0.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Hochschein.) – 3,3 farblos. — Tsth. 3,3 cm. — (Reaktion: grünlicher Hochschimmer.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 8,6 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 8,8 cm. — (Reaktion: 1 cm. über Eingetauchtem noch bläulichgrün, darüber farblos, oben bläulicher Rand.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 2 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 2,2 cm. — (Reaktion: bläulich, oben etwas stärker.)

17. Wildunger Mineralwasser „Georg-Victor-Quelle,“ Bad Wildungen. – Hellgelb.

Absatz von Eisenoxydhydrat.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: bläulicher Schein.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 21,2 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 21,4 cm. — (Reaktion: ziemlich lebhaft bläulich bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,3 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. — Tsth. 3,5 cm. — (Reaktion: fast 0, nur wo eingetaucht Schein von grünlich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 25,8 farblos. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 26,3 cm. — (Reaktion: grünlicher Schein am Rand bis weit hinauf.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Hochschein.) – 1,5 gelblicher Hochschein. – 2,4 farblos. — Tsth. 3,9 cm. — (Reaktion: grünlicher Schein bis oben.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 8,7 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 8,9 cm. — (Reaktion: nur unten bläulicher Schein.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 2 farblos. — Tsth. 2 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht bläulich.)

18. Jodhaltiger Eisensäuerling Rothenbrunnen. – Farblos.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: blau.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. gelblicher Hochschein.) – 1,9 gelblicher Hochschein. – 20,5 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 22,6 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht s. lebhaft blau, darüber hell, 2 cm. von Eintauchstelle dunkle blaue Linie, darüber bis oben s. s. hellbläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 s. hellgelblich.) – 0,7 s. hellgelblich. – 3,2 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 4,1 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht und noch darüber dunkelblau, dann farblos.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 26,9 farblos. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 27,4 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes lebhaft blau, darüber s. s. hellbläulich, hierüber s. lebhaft blau, darüber grünlicher Schein, dann farblos bis oben.)

Wollzeug: (E. 3 hellgelb.) – 0,9 hellgelblich. – 1,8 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und darüber noch 1/2 cm. lebhaft blau.)

Seidenzeug: (E. 3 gelblicher Hochschein.) – 1,3 gelblicher Hochschein. – 8,8 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 10,3 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und 1 cm. darüber lebhaft blau, darüber farblos.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,6 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und ein wenig darüber blau, dann 1,4 cm. nur bläulich scheinender Rand, dieser 0,05 cm. stärker blau.)

19. Sodener Warmbrunnen III, Soden am Taunus, Regierungsbezirk Wiesbaden. – Hellgelb mit Flocken.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: hellblau.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 20,1 farblos. – 0,2 gelblich weisser Beschlag. — Tsth. 20,3 cm. — (Reaktion: von unten bis oben bläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,4 farblos. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 3,6 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht bläulich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 22,3 farblos. – 1,8 weiss durchscheinend. — Tsth. 24,1 cm. — (Reaktion: unten s. hellbläulich, darüber nur gelblich.)

Wollzeug: (E. 3 hellgelblich.) – 2,8 farblos. — Tsth. 2,8 cm. — (Reaktion: unten s. hellbläulich.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 8,7 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 8,9 cm. — (Reaktion: unten bläulich, darüber farblos bis zu oberst blauer Rand.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 2,5 farblos. — Tsth. 2,5 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben.)

20. Tiefencastels, Albulathal (Oasti) Graubünden. Muriatischer Eisensäuerling. – Hellgelb.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 20,7 farblos. – 0,2 weisser Beschlag. – 0,8 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 21,8 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben, zu oberst grün.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 2,9 farblos. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3,1 cm. — (Reaktion: unten grünlich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 25,5 farblos. – 1,6 weiss durchscheinend. — Tsth. 27,1 cm. — (Reaktion: zu unterst grünlicher Schein, darüber gelblich, zu oberst mehr gelb.)

Wollzeug: (E. 3 hellgelblich.) – 0,7 hellgelblich. – 2,4 farblos. — Tsth. 3,1 cm. — (Reaktion: wie eingetaucht grünlicher Hochschein.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 8,7 farblos. – 0,2 weisser Beschlag. — Tsth. 8,9 cm. — (Reaktion: zu unterst grünlichblauhell, zu oberst blauer Rand.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) - 3,2 farblos. — Tsth. 3,2 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben.)

21. Assmannshäuser Lithionquelle. Lithiumreichste alkalisch-muriatische Therme. - Temperatur 26° R. - Farblos.

Enthält in 10,000 Teilen 0,03 Teile Ferrobicarbonat.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: bläulicher Schein.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos - 27,3 farblos. - 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 27,4 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht lebhaft blau, darüber noch 1 cm., darüber 1,5 cm. hellbläulich, dann 0,25 cm. lebhaft blauer Streif, darüber s. s. hellbläulich bis oben, zu oberst gelber Rand.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) - 3,6 farblos. - 0,2 gelber Rand. — Tsth. 3,8 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht und noch 1/2 cm. darüber blau, darüber 0.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) - 26,7 farblos. - 0,8 weiss durchscheinend. — Tsth. 27,5 cm. — (Reaktion: unten wo eingetaucht bläulich, Eintauchslinie blau, darüber farblos, zu oberst gelb.)

Wollzeug: (E. 3 s. hellgelblich.) - 1,2 s. hellgelblich. - 3,4 farblos. — Tsth. 4,6 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und etwas darüber blau.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) - 10 farblos. - 0,2 ganz leichter weisser Beschlag. — Tsth. 10,2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes blau, darüber 2 cm. grünlichbläulich, darüber 0.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) - 3,7 farblos. — Tsth. 3,7 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht und darüber noch 2 cm. bläulich.)

22. Tarasper Luciusquelle, Engadin, alkalisch-salinischer Glaubersalzbrunnen. - Hellgelb.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) - 18,8 farblos. - 0,1 ganz leichter weisser Beschlag. — Tsth. 18,9 cm. — (Reaktion: von unten bis oben bläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 mit weissen ganz dünnen Kryställchen besetzt.) - 3,2 farblos. - 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3,4 cm. — (Reaktion: unten bläulicher Schein.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) - 19,1 farblos. - 1,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 20,3 cm. — (Reaktion: unten und am Rand hinauf lebhaft bläulich.)

Wollzeug: (E. 3 farblos.) - 6,2 farblos. — Tsth. 6,2 cm. — (Reaktion: bis 2 cm über der Eintauchslinie s. hellgrünlichbläulich.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) - 7,6 farblos. - 0,2 dünner weisser Beschlag. — Tsth. 7,8 cm. — (Reaktion: bläulich bis fast hinauf.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) - 1,2 farblos. - 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 1,4 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben.)

23. Fideris, Kt. Graubünden. Natronsäuerling mit Eisen. - Farblos.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: grüner Schein.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) - 14,8 farblos. - 0,3 gelb. — Tsth. 15,1 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) - 2,7 farblos. - 0,2 gelblich. — Tsth. 2,9 cm. — (Reaktion: bläulicher Hochschein.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 18,7 farblos. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 19,2 cm. — (Reaktion: bläulichgrünlicher Hochschein bis weit oben.)

Wollzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 1,9 gelblicher Schein. – 2,9 farblos. — Tsth. 4,8 cm. — (Reaktion: bis 2 cm. über Eintauchslinie s. s. hellgrünlich.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 9,5 farblos. – 0,2 gelblich weisser Beschlag. — Tsth. 9,7 cm. — (Reaktion: wo eingetaucht und 1 cm. darüber s. s. hellbläulich.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,6 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: bläulich bis oben.)

24. „Rakoczy“ Kissingen und Boklet. – Gelb mit Flocken.
(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: s. s. s. hellbläulichgrünlich.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 16,2 farblos. – 0,7 weisser Beschlag. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 17,1 cm. — (Reaktion: s. s. hellbläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 2,5 farblos. – 0,2 gelblich. — Tsth. 2,7 cm. — (Reaktion: s. s. s. hellbläulich.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 20,3 farblos. – 1,1 weiss durchscheinend. — Tsth. 21,4 cm. — (Reaktion: nur unten bläulicher Schein, darüber bis oben nur Hochschein.)

Wollzeug: (E. 3 s. hellgelblich.) – 0,8 s. hellgelblich. – 1,8 farblos. — Tsth. 2,6 cm. — (Reaktion: grünlich bis oben.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 8,7 farblos. – 0,4 weisser Beschlag. – 0,1 weiss durchscheinend. — Tsth. 9,2 cm. — (Reaktion: untere Hälfte bläulich, darüber farblos, oben blauer Rand.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: hellbläulich bis oben.)

25. Franz Joseph Bitterquelle. – Hellgelb.
(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 10,4 farblos. – 2,5 steif, ganz dünner weisser Beschlag. – 1,9 pergamentartig durchscheinend, hie und da kleine weisse Flecken. — Tsth. 14,8 cm. — (Reaktion: hellbläulich bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 2 farblos. – 1,7 steif, sonst farblos. – 0,4 weisser Beschlag. — Tsth. 4,1 cm. — (Reaktion: s. s. hellgrünlich bis oben.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 14,3 farblos. – 6,7 ganz dünner weisser Beschlag und steif. – 0,7 weiss durchscheinend. — Tsth. 21,7 cm. — (Reaktion: s. s. hellbläulich.)

Wollzeug: (E. 3 s. hellgelblich, steif.) – 0,6 s. hellgelblich, steif. – 0,3 farblos, steif. — Tsth. 0,9 cm. — (Reaktion: grünlicher Schein.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. – 1,5 farblos, steif. – 0,2 weisser Beschlag. — Tsth. 3,4 cm. — (Reaktion: s. s. hellbläulichgrünlich bis 2 cm. von oben.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 0,7 farblos. — Tsth. 0,7 cm. — (Reaktion: s. s. hellbläulichgrün.)

26. Marienbader Kreuzbrunn-Mineralwasser. – Hellgelb.
Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: hellbläulich.

Filtrierpapier: (E. 3 cm. s. hellgelblich.) – 0,8 hellgelblich. – 14,7 farblos. – 0,4 starker weisser Beschlag. – 0,2 gelber Rand. — Tsth. 16,1 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und 0,7 cm. darüber lebhaft blau, darüber s. s. hellbläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 s. hellgelblich.) – 0,3 s. hellgelblich. – 2,4 farblos. – 0,2 gelblich weisser Beschlag. — Tsth. 2,9 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes lebhaft blau, darüber 0,4 cm. blau, darüber 0.)

Leinenzeug: (E. 3 hellgelblich,) – 2 s. hellgelblich. – 18,2 farblos. – 0,7 weisser Beschlag. – 0,8 weiss durchscheinend. — Tsth. 21,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und 2 cm. darüber lebhaft blau, darüber s. s. s. hellbläulich.)

Wollzeug: (E. 3 s. hell gelblich.) – 2,7 farblos. — Tsth. 2,7 cm. — (Reaktion: Hälfte von Eingetauchtem lebhaft blau, darüber Hälfte grünlichbläulich, darüber grünlicher Schein.)

Seidenzeug: (E. 3 gelblicher Hochschein.) – 8,4 farblos. – 10,3 weisser Beschlag. — Tsth. 8,7 cm. — (Reaktion: bis über Eingetauchtem lebhaft blau, darüber bläulicher Schein.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: ziemlich lebhaft blau bis oben, wo stärkerer blauer Rand.)

27. Natürliches Bitterwasser von Rubinat, Provinz Lérida. Spanien. — Hellgelb.

Enthält in einem Liter 0,038 gr. Ferri- und Thonerdesilicat.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 5,1 farblos. – 8,7 dicker weisser Beschlag. – 0,5 gelblicher Rand. — Tsth. 14,3 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und 0,7 cm. darüber bläulich, darüber heller bläulich.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 1,7 farblos. – 1,7 dicker weisser Beschlag. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth, 3,6 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und $^1/_2$ cm. darüber bläulich, darüber gelbgrünlicher Schein.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 2,9 farblos. – 11,2 dicker weisser Beschlag. – 0,5 weiss durchscheinend. — Tsth. 14,6 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und noch $^1/_2$ cm. darüber bläulich, darüber gelb.)

Wollzeug: (E. 3 dünner weisser Beschlag.) – 0,3 dicker weisser Beschlag. — Tsth. 0,3 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes bläulich.)

Seidenzeug: (E. 3 dünner weisser Beschlag.) – 1,4 dünner weisser Beschlag. – 0,6 dickerer weisser Beschlag. — Tsth. 2 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes hellblau, darüber farblos.)

Pergamentpapier: (E. 3 Spur von weissem Beschlag.) – 0,4 ganz dünner weisser Beschlag. — Tsth. 0,4 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes bläulich, darüber bläulicher Schein.)

28. Cillis'sches Stahlwasser (Cillis Cie.). — Hellgelb.

(Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: stark blau.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 15,3 farblos.) – 0,4 durchscheinend. – 0,1 bräunlicher Rand. — Tsth. 15,8 cm. — (Reaktion: lebhaft blau, zu oberst dunkelblauer Rand.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 3,5 farblos. – 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 3,7 cm. — (Reaktion: lebhaft blau, zu oberst dunkelblauer Rand.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 20,1 farblos. – 0,3 gelblicher Rand. — Tsth. 20,4. — (Reaktion: lebhaft blau, zu oberst dunkelblauer Rand.)

Wollzeug: (E. 3 farblos.) – 4 farblos. — Tsth. 4 cm. — (Reaktion: lebhaft blau, zu oberst 2 cm. breit dunkelblau.)

Seidenzeug: (E. 3 farblos.) – 6,5 farblos. – 0,2 weiss durchscheinend. — Tsth. 6,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes und 0,5 cm. hellbläulich, darüber bis oben dunkelblau.)

Pergamentpapier: (E. 3 farblos.) – 0,7 farblos. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 0,8 cm. — (Reaktion: bläulich, zu oberst dunkelblauer Rand.)

29. Eau Minérale Purgative naturelle „Villayabras“. – Hellgelb. (Reaktion mit Ferrocyankalium plus etwas Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (E. 3 cm. farblos.) – 0,3 ganz dünner weisser Beschlag. – 5,3 farblos. – 7,3 dicker weisser Beschlag. – 0,3 pergamentartig durchscheinend. — Tsth. 13,2 cm. — (Reaktion: s. s. hellbläulich bis oben.)

Baumwollzeug: (E. 3 farblos.) – 1,5 farblos. – 1,5 dicker weisser Beschlag. – 0,2 gelblicher Rand. — Tsth. 3,2 cm. — (Reaktion: s. s. s. hell bläulich bis oben.)

Leinenzeug: (E. 3 farblos.) – 5,7 farblos. – 11,5 dicker weisser Beschlag. – 0,4 weiss durchscheinend. — Tsth. 17,6 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes grünlichbläulich, darüber 5 cm. hoch viel heller, darüber gelb.)

Seidenzeug: (E. 3 dünner weisser Beschlag.) – 1,7 dicker weisser Beschlag. — Tsth. 1,7 cm. — (Reaktion: Eingetauchtes bläulich.)

30. Emilienbad, Grenzach.

(Bunsen's Untersuchung von 1865 bei Gelegenheit der Erforschung des Rheinthal Salzlagers (Wyhlen) ergab für 10,000 Gramm Wasser einen Gehalt von 0,1056 gr. Ferrobicarbonat.)

1. Wasser ohne Kohlensäure.

(Reaktion mit Ferrocyankaliumlösung plus Salzsäure: 0.)

Filtrierpapier: (ohne Eintauchsende). – 0,9 farblos. - 0,2 weisser dicker Absatz. – 27,9 farblos. — Tsth. 29 cm.

Baumwollzeug: (o. E.) – 0,6 weisser Absatz. – 6,5 farblos. — Tsth. 7,1 cm.

Leinenzeug: (o. E.) – 1,4 weiss durchscheinend. – 29 farblos. — Tsth. 30,4 cm.

Wollzeug: (o. E.) – 5,8 farblos. — Tsth. 5,8 cm.

Seidenzeug: (o. E.) – 12,8 farblos. — Tsth. 12,8 cm.

Pergamentpapier: (o. E.) – 4,2 farblos. — Tsth. 4,2 cm.

Die Streifen reagierten mit Ferrocyankaliumlösung plus verdünnter Salzsäure wie folgt:

Filtrierpapier: von unten bis oben s. hellbläulich.

Baumwollzeug: Eingetauchtes Ende sehr geringer bläulicher Schein, darüber nichts.

Leinenzeug: von unten bis oben nichts.

Wollzeug: dito.

Seidenzeug: blos zu unterst ein Hochschimmer von bläulich.

Pergamentpapier: von unten bis oben leiser bläulicher Schein.

2. Wasser mit Kohlensäure. (31)

(Mit Ferrocyankalium plus Salzsäure: bläulich grüne Färbung.)

Filtrierpapier: 26,8 cm. farblos. – 0,45 weisser dicker Absatz. – 0,7 farblos. — Tsth. 27,95 cm.

Dito: 26,4 farblos. – 0,2 weisser dicker Absatz. – 0,8 wie Papier. — Tsth. 27,4 cm.

Baumwollzeug: 6,2 farblos. — Tsth. 6,2 cm.

Leinenzeug: 29,15 farblos. — Tsth. 29,15 cm.

Wollzeug: 6,25 farblos. — Tsth. 6,25 cm.

Seidenzeug: 13,5 farblos. — Tsth. 13,5 cm.

Pergamentpapier: 4,3 farblos. — Tsth. 4,3 cm.

Ferrocyankaliumlösung plus Salzsäure reagierten wie folgt auf die Streifen:

Filtrierpapier: Eintauchstelle lebhaft blau, darunter blau, darüber bis oben hell bläulich.

Baumwollzeug: Eingetauchtes lebhaft blau, darüber bis oben nichts.

Leinenzeug: Eingetauchtes blau, Eintauchslinie s. lebhaft blau, darüber bis oben nichts.

Wollzeug: Eingetauchtes s. hellgrünlich, Eintauchslinie s. lebhaft blau, darüber 0.

Seidenzeug: Eingetauchtes blau, darüber 0.

Pergamentpapier: Eingetauchtes blau, Eintauchslinie lebhaft blau, darüber 0.

Die Capillaruntersuchung mit 6 verschiedenen Fasern der 31 Mineralwasser ergab folgende Steighöhen, die niedrigste = 1, die höchste = 6 angenommen.

	1.	**2.**	**3.**	**4.**	**5.**	**6.**	**7.**	**8.**	**9.**	**10.**	**11.**
F.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
B.	3	2	3	3	3	3	—	—	3	3	2
L.	6	6	6	6	6	—	—	—	—	—	6
W.	2	3	2	2	2	2	—	—	—	—	3
S.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pg.	1	1	1	1	1	—	—	—	—	—	1

	12.	**13.**	**14.**	**15.**	**16.**	**17.**	**18.**	**19.**	**20.**	**21.**
F	5	5	5	5	6	5	5	5	5	5
B.	3	3	3	3	2	2	3	3	2 u. 3	2
L.	6	6	6	6	5	6	6	6	6	6
W.	2	2	2	2	3	3	2	2	2 u. 3	3
S.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Pg.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

	22.	**23.**	**24.**	**25.**	**26.**	**27.**	**28.**	**29.**	**30.**	**31.**
F.	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
B.	2	2	3 u. 2	4	3	3	2	4	3	2
L.	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
W.	3	3	2 u. 3	2	2	1 u. 2	3	—	2	3
S.	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4
Pg.	1	1	1	1	1	1 u. 2	1	—	1	1

(Textbeleg 4.)

Empfindlichkeit der Capillaranalyse gegenüber Farbstofflösungen.

I. Versuche mit Fuchsin I in Krystallen von Kalle & Cie., Bibrich a/Rh.

a. In 100 cc. = 0,869 mgr. — 1 cc. = 0,00869 mgr.

Filtrierpapier: unten lebhaft rosa, darüber ziemlich lebhaft rosa, noch lebhafter, zu oberst wieder etwas heller. — Steighöhe 22,8 cm. für Farbstoff und Wasser.

Baumwollzeug: unten lebhaft rosa, darüber heller rosarötlich, dann farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 6,7 cm. für Farbstoff und Wasser.

Leinenzeug: unten ziemlich lebhaft rosarote Färbung, zu oberst noch lebhafter Rand. — Sth. 29,7 cm. für Farbstoff und Wasser.

Wollzeug: unten sehr stark fuchsinrot, darüber rosarötlich, am Rand innen wollgelblich. — Sth. 7,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

Seidenzeug: unten sehr stark fuchsinrot, darüber weniger stark fuchsinrosa, darüber farblos mit gelblichem Rand. — Sth. 4,55 cm. für Farbstoff und 15,30 für Wasser, farblos.

Pergamentpapier: sehr lebhaft rosa. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und Wasser.

b. In 100 cc. = 0,17 mgr. — 1 cc. = 0,0017 mgr.

F. unten violettlich rosarötlich, darüber rosarötlicher Schein, dann fast farblos, oben rosarötlich, zu oberst gelber Rand. — Sth. 27,2 cm. für Farbstoff und 28,2 für Wasser.

B. unten hellrosa, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 8,2 cm. für Farbstoff und Wasser.

L. am Rande rosa, sonst s. s. s. hellrosarötlich. — Sth. 29,2 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. sehr lebhaft rosa. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 5,7 für Wasser.

S. unten lebhaft rosa, darüber farblos mit gelblichem Rand. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 28,2 für Wasser.

Pg. ziemlich lebhaft rosa. — Sth. 3,2 cm. für Farbstoff und 4,3 für Wasser.

c. In 100 cc. = 0,0579 mgr. — 1 cc. = 0,000579 mgr.

F. unten rosarötlich, darüber fast farblos bis farblos. — Sth. 26,3 cm. für Farbstoff und Wasser.

B. unten violettliches rosa, darüber farblos, zu oberst gelblicher Rand. — Sth. 3,3 cm. für Farbstoff und 6,65 für Wasser.

L. unten leise rosarötlich. - rosa Schein. - fast farblos. - zu oberst rosarötlich. — Sth. 28,9 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. unten ziemlich lebhaft rosarot. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 7,85 für Wasser.

S. unten ziemlich lebhaft rosa, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 4,6 cm. für Farbstoff und 13,9 für Wasser.

Pg. rosa. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 5 für Wasser.

d. In 100 cc. = 0,0289 mgr. — 1 cc. = 0,000289 mgr.

F. unten s. s. s. hellrosa, darüber farblos. — Sth. 9,5 cm. für Farbstoff und 26,8 für Wasser.

B. s. s. hellrosaviolettlich, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 4,6 cm. für Farbstoff und 8,6 für Wasser.

L. nur am Rand kaum wahrnehmbarer rosaner Schein, oben gelber Rand. — Sth. 28,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. lebhaft rosa, darüber farblos. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 7,3 für Wasser.

S. unten ziemlich lebhaft rosa, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 14,7 für Wasser.

Pg. hellrosaviolettlich, darüber farblos. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 4,6 für Wasser.

e. In 100 cc. = 0,0144 mgr. — 1 cc. = 0,000144 mgr.

F. unten leichter Rosaschein. — Sth. 5,2 cm. für Farbstoff und 24,9 für Wasser.

B. unten rosaviolettlich s. s. hell. – darüber farblos, zu oberst gelblich. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 8,4 für Wasser.

L. farblos. — Sth. 26,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. unten rosa, darüber farblos. — Sth. 3,7 cm. für Farbstoff und 6,15 für Wasser.

S. unten rosa, darüber farblos, zu oberst gelblicher Rand. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 14,6 für Wasser.

Pg. rosa, darüber Farbe des Pergamentpapiers. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 6 für Wasser.

f. In 100 cc = 0,0072 mgr — 1 cc. = 0,000072 mgr.

F. fast keine Färbung, nur ein Hochschimmer von rosa, zu oberst s. s. hellgelblich. — Sth. 20,6 cm. für Farbstoff und 21,4 für Wasser.

B. unten s. s. s. hellviolettlich rosa, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 3,7 cm. für Farbstoff und 6,2 für Wasser.

L. farblos, gegen oben rosarötlich scheinender Rand, zu oberst s. s. hellrosarötlich, zu alleroberst s. s. hellgelblich. — Sth. 21,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. rosa, darüber farblos. — Sth. 4,5 cm. für Farbstoff und 6 für Wasser.

S. unten hellrosa, darüber farblos, zu oberst hellgelb. — Sth. 3 cm. für Farbstoff und 12,8 für Wasser.

Pg. s. s. s. hellgraulich rosaviolettlich. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und Wasser.

g. In 100 cc. = 0,0036 mgr. — 1 cc. = 0,000036 mgr.

F. unten leisester rosarötlicher Hochschein, fast farblos. – darüber farblos. — Sth. 22,1 cm. für Farbstoff und 22,75 für Wasser.

B. unten rosa Hochschein, darüber farblos, zu oberst gelblicher Rand. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 6,3 für Wasser.

L. nur zu oberst Hochschein von rosa, sonst farblos, zu alleroberst ockergelblich. — Sth. 24,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. unten s. s. s. helles rosa. — Sth. 3,3 cm. für Farbstoff und 9,6 für Wasser.

S. unten rosarot, darüber farblos, zu oberst gelb. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und 12,8 für Wasser.

Pg. s. s. s. leise rosa. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und Wasser.

h. In 100 cc. = 0,0018 mgr. — 1 cc. = 0,000018 mgr

F. unten kaum wahrnehmbarer rosaner Hochschein fast farblos, sonst farblos, zu oberst gelblicher Rand. — Sth. 4,8 cm. für Farbstoff und 22,6 für Wasser.

B. unten kaum wahrnehmbarer violettlichrosa Hochschein; darüber farblos, zu oberst geblicher Rand. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 6,7 für Wasser.

L. nur zu oberst leisester rosaner Hochschein, darüber gelblich, sonst farblos. — Sth. 22,6 cm. für Farbstoff und Wasser.

W. unten s. s. leise rosa. — Sth. 4,8 cm. für Farbstoff und 9,2 für Wasser.

S. leises Rosa, darüber farblos, zu oberst gelb. — Sth. 3,65 cm. für Farbstoff und 14,4 für Wasser.

Pg. sehr geringer rosa Hochschein. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und Wasser.

i. In 100 cc = 0,00054 mgr. — 1 cc. = 0,0000054 mgr.

F. Sth. für Wasser 22,7 cm., Färbung 0.
B. » » » 5,85 » » 0.
L. » » » 26,1 » » 0.
W. » » » 6,6 » » 0.
S. » » » 13 cm. – Leiser rosa Schein 3,5 cm. zu unterst.
Pg. » » » 2,9 cm., Färbung 0.

II. Versuche mit Eosin.

a. In 100 cc. = 8,69 mgr. — 1 cc. = 0,0869 mgr.

Filtrierpapier: lebhaft rosa, zu oberst dunkler roter Rand. — Sth. 16,2 cm. für Farbstoff und Wasser.

Baumwolzeug: rosarötlich, oben ziemlich dunkelrot. — Sth. 6,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

Leinenzeug: ziemlich lebhaft rosa bis oben, zu oberst ziemlich lebhaft roter Rand. — Sth. 23,7 cm. für Farbstoff und 24,5 für Wasser.

Wollzeug: lebhaft rosarot, oben s. lebhaft roter Rand. — Sth. 2,1 cm. für Farbstoff und 3,7 für Wasser.

Seidenzeug: s. lebhaft rosa, oben ziemlich dunkelrot. — Sth. 4,5 cm. für Farbstoff und 12,7 für Wasser.

Pergamentpapier: lebhaft rosa, oben dunkelroter Rand. — Sth. 3.3 cm. für Farbstoff und Wasser.

b. In 100 cc. = 1,738 mgr. — 1 cc. = 0,0174 mgr.

F. hellrosa, 0,05 cm. roter Rand, zuletzt 0,05 gelbes Rändchen. — Sth. 17,5 cm. für Farbstoff und Wasser.

B. s. s. hellrosarötlich, oben lebhaft roter Rand. — Sth. 9,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

L. ziemlich lebhaft eosinrosa, darüber farblos, zuletzt gelblich. — Sth. 22,1 cm. für Farbstoff und 25,9 für Wasser.

W. lebhaft rosa, oben s. lebhaft rot. — Sth. 4,6 cm. für Farbstoff und 5,9 für Wasser.

S. lebhaft rosarot, oben s. lebhaft rot. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 14 für Wasser.

Pg. lebhaft rosa. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und Wasser.

c. In 100 cc. = 0,3476 mgr. — 1 cc. = 0,0035 mgr.

F. s. s. s. hellrosarötlich, nach oben s. s. hell, zu oberst ziemlich lebhaft rosaner Rand. — Sth. 20,6 cm. für Farbstoff und Wasser.

B. violettlichrosa Schein, zu oberst rosa Rand. — Sth. 9,2 cm. für Farbstoff und Wasser.

L. hellrosa. — Sth. 20,5 cm. für Farbstoff und 27 für Wasser.

W. ziemlich lebhaft rosa, zu oberst sehr lebhaft rosa. — Sth. 5,8 cm. für Farbstoff und 8,6 für Wasser.

S. s. lebhaft rosa, zu oberst ziemlich lebhaft rot. — Sth. 4,9 cm. für Farbstoff und 14,5 für Wasser.

Pg. s. s. hell fleischrötlich. — Sth. 4,9 cm. für Farbstoff und 5,3 für Wasser.

d. In 100 cc. = 0,0695 mgr. — 1 cc. = 0,00069 mgr.

F. nur oben rosarötlicher Schein. — Sth. 20 cm. für Farbstoff und Wasser.

B. kaum wahrnehmbarer Rosaschein, zu oberst s. s. s. hellrosa. — Sth. 8,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

L. rosarötlicher Schein. — Sth. 15,6 cm. für Farbstoff und 25,7 für Wasser.

W. rosarötlicher Schein, zu oberst ziemlich lebhaft rosa. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 5 für Wasser.

S. hellrosa, oben ziemlich lebhaft rot. — Sth. 4,6 cm. für Farbstoff und 14,3 für Wasser.

Pg. fleischrosarötlicher Schein. — Sth. 3,3 cm. für Farbstoff und Wasser.

e. In 100 cc. = 0,0139 mgr. — 1 cc. = 0,00014 mgr.

F. oben kaum wahrnehmbarer Schein. — Sth. 19,4 cm. für Wasser, Färbung 0.

B. farblos. — Sth. 6,9 cm. für Wasser, Färbung 0.

L. farblos. — Sth. 28,5 cm. für Wasser, Färbung 0.

W. rosarötlicher Hochschein, zu oberst s. s. hellrosarötlich. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 5,7 für Wasser.

S. s. s. s. hellrosarötlich. — Sth. 3,7 cm. für Farbstoff und 13 für Wasser.

Pg. Farbe des Pergamentpapiers. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

f. In 100 cc. = 0,0069 mgr. — 1 cc. = 0,00007 mgr.

F. farblos bis zu oberst, wo rosarötlicher Hochschein. — Sth. 0,4 cm. für Farbstoff und 13,9 für Wasser.

B. zu oberst kaum wahrnehmbarer Rosahochschein. — Sth. 8 cm. für Wasser, Färbung 0.

L. farblos. — Sth. 24,4 cm. für Wasser, Färbung 0.

W. rosarötlicher kaum wahrnehmbarer Hochschein, darüber s. s. s. hell rosarötlich. — Sth. 2,7 cm. für Farbstoff und 5 für Wasser.

S. rosarötlicher Hochschimmer, zu oberst s. s. s. s. hellrosa rötlich. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 13,3 für Wasser.

Pg. kaum wahrnehmbarer Rosahochschein, fast wie das Pergamentpapier, — Sth. 3 cm. für Farbstoff und 4,2 für Wasser.

g. In 100 cc. = 0,0034 mgr. — 1 cc. = 0,000034 mgr.

F. farblos, nur zu oberst rosarötlicher Hochschein. — Sth. 14,3 cm. für Wasser.

B. farblos. — Sth. 5,9 cm. für Wasser.

L. farblos. — Sth. 21,8 cm. für Wasser.

W. rosarötlicher Schein. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 6,2 für Wasser.

S. rosarötlicher Hochschimmer, darüber s. s. s. hell rosarötlich. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 12,9 für Wasser.

Pg. farblos. — Sth. 3,3 cm. für Wasser, Färbung 0.

h. In 100 cc. = 0,0017 mgr. — 1 cc. = 0,000017 mgr.

F. Sth. für Wasser 19,9 cm., Färbung 0.
B. » » » 7 » » 0.
L. » » » 26,2 » » 0.
W. » » » 4 » » 0.

S. kaum wahrnehmbarer rosarötlicher Hochschimmer. — Sth. 3,5 cm. für Farbstoff und 13,5 für Wasser.

Pg. kaum wahrnehmbarer rosarötlicher Hochschimmer. — Sth. 3,4 cm. für Wasser.

i. In 100 cc. = 0,00085 mgr. — 1 cc. = 0,0000085 mgr.

F. Sth. für Wasser 19,5 cm., Färbung 0.
B. » » » 8,4 » » 0.
L. » » » 25,1 » » 0.

W. unten ein leisester Hochschimmer von rosa. — Sth. für Wasser 4,6 cm.

S. Sth. für Wasser 14,6 cm., Färbung 0.
Pg. » » » 4,8 » » 0.

III. Versuche mit Methylenblau, B. B.

a. In 100 cc. = 11,643 mgr. — 1 cc. = 0,11643 mgr.

Filtrierpapier: s. lebh. blau, darüber farblos, zu oberst grünlich, hierüber gelblicher Rand. — Sth. 11,3 für Farbstoff und 26,3 cm. für Wasser.

Baumwollzeug: unten 4,6 cm. dunkelblau, darüber 0,4 hellbläulich, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 5 cm. für Farbstoff und 8,4 für Wasser.

Leinenzeug: sehr lebh. blau, darüber farblos, zuerst schmale grüne Zone, darüber leise gelblich. — Sth. 12 cm. für Farbstoff und 25,9 für Wasser.

Wollzeug: 4,2 cm. dunkelblaue Färbung, darüber 5,5 hellblaue obere Färbung. — Sth: 9,7 cm. für Farbstoff und Wasser.

Seidenzeug: dunkelblau, darüber ziemlich lebh. blau, darüber farblos. — Sth. 4,5 cm. für Farbstoff und 13,7 für Wasser.

Pergamentpapier: sehr dunkelblau, — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und Wasser.

b. In 100 cc. = 2,91 mgr.. — 1 cc. = 0.0291 mgr.

F. lebhaft blau, darüber farblos. — Sth. 6 cm. für Farbstoff und 25,1 für Wasser.

B. 4,3 cm. dunkelblau. - 4,8 farblos, zu oberst gelbl. Rand. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 9,1 für Wasser.

L. zieml. lebhaft blau, darüber farblos. — Sth. 7,65 cm. für Farbstoff und 25,75 für Wasser.

W. 4,6 cm. dunkelblau, - 1,1 s. hellbläulich, darüber farblos. — Sth. 5,7 cm. für Farbstoff und 9,1 für Wasser.

S. 3,5 cm. dunkelblau. - 0,7 hellblau, darüber farblos. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 15 für Wasser.

Pg. s. dunkelblau. — Sth. 3,6 cm. für Farbstoff und Wasser.

c. In 100 cc. = 0,727 mgr. — 1 cc. = 0,00727 mgr.

F. lebhaft blau. — Sth. 5,05 cm. für Farbstoff und 27,5 für Wasser.

B. s. lebhaft blau. — Sth. 2,5 cm. für Farbstoff und 7,3 für Wasser.

L. lebhaft blau. — Sth. 6,5 cm. für Farbstoff und 25,85 für Wasser.

W. s. lebh. blau. — Sth. 5,9 cm. für Farbstoff und 6,5 für Wasser.

S. lebh. blau. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 14,5 für Wasser.

Pg. s. lebh. blau. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 4,1 für Wasser.

d. In 100 cc. = 0,18 mgr. — 1 cc. = 0,0018 mgr.

F. hellblau. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 28 für Wasser.

B. lebh. blau. — Sth. 4,25 cm. für Farbstoff und 7,8 für Wasser.

L. hellblau. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 27,6 für Wasser.

W. hellbläulich. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

S. hellblau. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 15 für Wasser.

Pg. grünblau oder besser blaugrün lebhaft. — Sth. 3,7 cm. für Farbstoff und 4,2 für Wasser.

e. In 100 cc. = 0,045 mgr. — 1 cc. = 0,00045 mgr.

F. s. hellblau. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 25,2 für Wasser.

B. zieml. lebh. blau. — Sth. 6,5 cm. für Farbstoff und 9,2 für Wasser.

L. s. hellblau. — Sth. 5,2 cm. für Farbstoff uud 26,1 für Wasser.

W. hellgrün. — Sth. 5,2 cm. für Farbstoff und 7 für Wasser.

S. hell blaugrün. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 14,4 für Wasser.

Pg. lebhaft grün. — Sth. 2,5 cm. für Farbstoff und 3,8 für Wasser.

f. In 100 cc. = 0,0227 mgr. — 1 cc. = 0,00023 mgr.

F. hellbläulich. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 25,1 für Wasser.

B. hellblau. — Sth. 5,1 cm. für Farbstoff und 8,7 für Wasser.

L. hellbläulich. — Sth. 6,9 cm. für Farbstoff und 27,4 für Wasser.

W. hellgrünlich. — Sth. 6,5 cm. für Farbstoff und 9,3 für Wasser.

S. hell blaugrünlich. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 14,7 für Wasser.

Pg. hellgrün. — Sth. 2,7 cm. für Farbstoff und 3,4 für Wasser.

g. In 100 cc. = 0,011 mgr. — 1 cc. = 0,00011 mgr.

F. s. s hellblau. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 25,9 für Wasser.

B. hellblau. — Sth. 3,1 cm. für Farbstoff und 6,4 für Wasser.

L. s. s. hellblau. — Sth. 4,4 cm. für Farbstoff und 29,5 für Wasser.

W. s. s. hell gelbgrün. — Sth. 4,15 cm. für Farbstoff und 5,7 für Wasser.

S. s. s. hellgrün. — Sth. 3,6 cm. für Farbstoff und 13,9 für Wasser.

Pg. hellgrün. — Sth. 2,75 cm für Farbstoff und 3,45 für Wasser.

h. In 100 cc. = 0,0057 mgr. — 1 cc. = 0,000057 mgr.

F. s. s. hellbläulich. — Sth. 4,6 cm. für Farbstoff und 28,1 für Wasser.

B. s. hellblau. — Sth. 4,5 cm. für Farbstoff und 8 für Wasser.

L. s. s. hellbläulich. — Sth. 4,9 für Farbstoff und 25,5 für Wasser.

W. s. s. hellgrünlich. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 5,5 für Wasser.

S. s. hell blaugrünlich. — Sth. 3 cm. für Farbstoff und 13,4 für Wasser.

Pg. s. hellgrün. — Sth. 2,25 cm. für Farbstoff und 3,25 für Wasser.

i. In 100 cc. = 0,0028 mgr. — 1 cc. = 0,000028 mgr.

F. s. s. s. hellbläulich, darüber farblos, zu oberst gelblich. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 21,4 für Wasser.

B. s. s. hellblau, darüber farblos, zu oberst gelblicher Rand. — Sth. 6,4 cm. für Farbstoff und 10,3 für Wasser.

L. s. s. s. hellblau, darüber farblos, zu oberst gelbl. (welche gelbliche Färbung auch sonst überall zu sehen). — Sth. 5,6 cm. für Farbstoff und 21,8 für Wasser.

W. s. s. s. hell grünlichgelblich. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 5,8 für Wasser.

S. s. s. hell blaugrünlich. — Sth. 4,4 cm. für Farbstoff und 13,7 für Wasser.

Pg. gelbgrünlich, darüber pergamentgelblich, zu oberst gelbl. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 5,3 für Wasser.

k. In 100 cc. = 0,0014 mgr. — 1 cc. = 0,000014 mgr.

F. s. s. s. hell grünbläulich. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 19,3 für Wasser.

B. s. s. hellbläulich. — Sth. 3,2 cm. für Farbstoff und 6,4 für Wasser.

L. s. s. s. s. hellbläulich. — Sth. 4,8 cm. für Farbstoff und 21,3 für Wasser.

W. s. s. s. s. hell grünlich schmutzig. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 6,2 für Wasser.

S. s. s. s. hell bläulichgrünlich. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und 12,7 für Wasser.

Pg. s. s. hell gelbgrünlich. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 4,3 für Wasser.

l. In 100 cc. = 0,0007 mgr. — 1 cc. = 0,000007 mgr.

F. s. s. hellbläulich. — Sth. 4,8 cm. für Farbstoff und 22,9 für Wasser.

B. s. hellblau. — Sth. 3,15 cm. für Farbstoff und 6,1 für Wasser.

L. s. s. hellblau. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 21,6 für Wasser.

W. s. s. hell gelbgrünlich. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 8,4 für Wasser.

S. s. s. hell blaugrünlich. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 14,2 für Wasser.

Pg. s. s s. hell gelbgrünlich. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 4,5 für Wasser.

m. In 100 cc. = 0,00035 mgr. — 1 cc. = 0,0000035 mgr.

F. s. s. s. s. hellbläulich. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und 24,3 für Wasser.

B. s. s. hellbläulich. — Sth. 6,8 cm. für Farbstoff und 10,5 für Wasser.

L. bläulicher Schein, noch gut wahrnehmbar, darüber farblos. — Sth. 5,9 cm. für Farbstoff und 28,5 für Wasser.

W. kaum wahrnehmbarer grünl. Schein. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 6,6 für Wasser.

S. grünlich bläulicher Schein. — Sth. 3,5 cm. für Farbstoff und 13.1 für Wasser.

Pg. grünl. Schein, darüber pergamentgelblich, zu oberst gelber Rand. — Sth. 6,2 cm. für Farbstoff und 6,7 für Wasser.

n. In 100 cc = 0,000175 mgr. — 1 cc. = 0,00000175 mgr.

F. s. geringer bläul. Schein. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 25,6 für Wasser.

B. s. s. hellbläulich, darüber farblos, zu oberst gelber Rand. — Sth. 5 cm. für Farbstoff und 9,3 für Wasser.

L. bläulicher Schein. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 27,8 für Wasser.

W. kaum wahrnehmbarer grünlicher Hochschimmer. — Sth. 3,3 cm. für Farbstoff und 6,2 für Wasser.

S. s. geringer bläul. Hochschein. — Sth. 2,8 cm. für Farbstoff und 13,4 für Wasser.

Pg. grünlich gelber Schein. — Sth. 3,3 cm. für Farbstoff und 3,5 für Wasser.

o. In 100 cc. = 0,000087 mgr. — 1 cc. = 0,000,000,87 mgr.

F. unten Spur eines bläulichen Hochschimmers. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 22,6 für Wasser.

B. s. hellbläulich, darüber farblos, dann bekannter gelber Rand. — Sth. 3,5 cm. für Farbstoff und 7,3 für Wasser.

L. zu unterst kaum sichtbarer bläulicher Schein. — Sth. 2,7 cm. für Farbstoff und 28,9 für Wasser.

W. bläulicher Hochschein. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 5,5 für Wasser.

S. unten bläul. Hochschein. — Sth. 2,5 cm. für Farbstoff und 14,5 für Wasser.

Pg. grünlicher Schein. — Sth. 5 cm. für Farbstoff und 5,3 für Wasser.

p. In 100 cc. = 0,000043 mgr. — 1 cc. = 0,00000043 mgr.

F. Spur unten von bläul. Hochschimmer. — Sth. 3,5 cm. für Farbstoff und 23 für Wasser.

B. s. s. s. hellbläulich. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 7,4 für Wasser.

L. unten bläul. Hochschein. — Sth. 5,2 cm. für Farbstoff und 27,3 für Wasser.

W. grünlicher Hochschein. — Sth. 4 cm. für Farbstoff und 6,4 für Wasser.

S. unten Spur von bläul. Hochschein. — Sth. 2,6 cm. für Farbstoff und 13,1 für Wasser.

Pg. s. s. s. hellgrünlich gelblich, fast nur Spur. — Sth. 5,1 cm. für Farbstoff und Wasser.

q. In 100 cc. = 0,0000215 mgr. — 1 cc. = 0,00000021 mgr.

F. s. s. s. s. leise bläul. Färbung. — Sth. 3,5 cm. für Farbstoff und 16,2 für Wasser.

B. s. hellbläuliche Färbung. — Sth. 4,4 cm. für Farbstoff und 7,2 für Wasser.

L. s. s. s. s. leise bläul. Färbung. — Sth. 6,2 cm. für Farbstoff und 25,8 für Wasser.

W. grünl. bläul. Hochschein. — Sth. 4,7 cm. für Farbstoff und 5,5 für Wasser.

S. s. s. s. s. leise bläul. Färbung. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 14,5 für Wasser.

Pg. bläul. grünlicher Hochschein. — Sth. 3,9 cm. für Farbstoff und 4,2 für Wasser.

r. In 100 cc. = 0,00001 mgr. — 1 cc. = 0,0000001 mgr.

F. s. hellbläulich. — Sth. 4,3 cm. für Farbstoff und 18,4 für Wasser.

B. s. s. s. hellbläuliche Färbung. — Sth. 6,2 cm. für Farbstoff und 7,4 für Wasser.

L. bläulicher Hochschimmer. — Sth. 8,8 cm. für Farbstoff und 26,8 für Wasser.

W. kaum wahrnehmbare Spur von bläulichem Hochschimmer. — Sth. 2,2 cm. für Farbstoff und 5 für Wasser.

S. bläulicher Hochschimmer. — Sth. 4,2 cm. für Farbstoff und 14,5 für Wasser.

Pg. Sth. für Wasser 4 cm. — Färbung 0.

s. 100 cc. = 0,000005 mgr. — 1 cc. = 0,00000005 mgr.

F. bläulicher Hochschein. — Sth. 5,5 cm. für Farbstoff und 19 für Wasser.

B. s. s. leise bläuliche Färbung. — Sth. 3,8 cm. für Farbstoff und 7,4 für Wasser.

L. bläul. Hochschimmer. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 26,5 für Wasser.

W. s. leiser bläul. Hochschein. — Sth. 5 cm. für Farbstoff und 6,9 für Wasser.

S. bläul. Hochschein. — Sth. 3,2 cm. für Farbstoff und 13,8 für Wasser.

Pg. s. leiser bläulich grünlicher Hochschein. — Sth. 3,6 cm. für Farbstoff und 4,1 für Wasser.

t. In 100 cc. = 0,0000025 mgr. — 1 cc. = 0,000000025 mgr.

F. s. s. s. leiser bläul. Hochschimmer. — Sth. 4,5 cm. für Farbstoff und 18,6 für Wasser.

B. s. s. s. leise bläul. Färbung. — Sth. 2,9 cm. für Farbstoff und 5,5 für Wasser.

L. s. s. s. s. leise bläul. Färbung, fast nur Schein. — Sth. 2,6 cm. für Farbstoff und 27,4 für Wasser.

W. Spur von bläulichem Schimmer unten. — Sth. 5,7 cm. für Wasser.

S. leiser bläulicher Hochschein. — Sth. 3,7 cm. für Farbstoff und 13,7 für Wasser.

Pg. leiser Hochschein von bläulicher Färbung. — Sth. 3,4 cm. für Farbstoff und Wasser.

u. In 100 cc. = 0,0000012 mgr. — 1 cc. = 0,00000001 mgr.

F. Sth. 21,9 cm. für Wasser, Färbung 0.

B. s. s. s. leise bläul. Färbung. — Sth. 4,1 cm. für Farbstoff und 8,5 für Wasser.

L. Sth. 27,1 cm. für Wasser, Färbung 0.

W. Sth. 4,8 cm. für Wasser, Färbung 0.

S. Sth. 16,4 cm. für Wasser, Färbung 0.

Pg. s. s. leiser bläulicher Hochschein. — Sth. 3,2 cm. für Farbstoff und 3,4 cm. für Wasser.

IV. Versuche mit einer gemischten Lösung von Phloxin und Methylenblau.

a. 100 cc. enthalten 2,378 mgr. Phloxin und 1,449 mgr. Methylenblau. — 1 cc. enthält 0,02378 mgr. Phloxin und 0,01449 mgr. Methylenblau.

Filtrierpapier: Sth. violett 11,5 cm., s. lebh. violett. — Rot und Wasser 23,5 sehr lebh. rot, zu oberst gelber Rand.

Baumwollzeug: Sth. dunkel violett 3,4 cm. – Lebh. violett 4,4. – Rot und Wasser 6,8 zieml. lebhaft rot mit s. lebh. rotem Rand und darüber Rand in gelblichem Hochschein.

Leinenzeug: Sth. violett 10,8 cm., zu unterst ziemlich dunkel violett, darüber zieml. lebh. violett. – Rot 29,3 s. lebh. rot, – Wasser 30,2 farblos, zu oberst gelber Rand.

Wollzeug: Sth. dunkel violett 5 cm. – lebhaft rosa 5,3. – s. hell rosa 5,6. – Wasser 6,1 farblos.

Seidenzeug: Sth. s. s. lebhaft violett 4,3 cm. – s. s. lebhaft rot 5. – Wasser 14,2 farblos mit gelbem Rand.

Pergamentpapier: Sth. dunkelviolett und Wasser 4,2 cm.

b. 100 cc. enthalten 0,168 mgr. Phloxin und 0,103 mgr. Methylenblau. — 1 cc. enthält 0,00168 mgr. Phloxin und 0,00103 mgr. Methylenblau.

F. Sth. zieml. lebh. blau 5,7 cm. – s. hellrosa und Wasser 20,8 mit gelblichem Rand.

B. Sth. s. lebhaft blau 4 cm. – s. s. hellrosa und Wasser 8,1, mit gelblichem Rand.

L. Sth. zieml. lebhaft blauviolett 3,7 cm. – hell rosa 24,5. – Wasser 30,2, mit gelblichem Rand.

W. Sth. s. lebh. violettblau 5,4 cm. – s. lebh. rot 5,8. – Wasser und Rot s. s. s. hellrosa 7.

S. Sth. s. lebh. blauviolett 4,1 cm. – s. lebh. rot 4,3. – Wasser 14,6, mit gelblichem Rand.

Pg. Sth. s. lebhaft violettlich blau 3,4 cm. – Wasser und Rosaschein 3,6.

c. 100 cc. enthalten 0,002 mgr. Phloxin und 0,001 mgr. Methylenblau. — 1 cc. enthält 0,00002 mgr. Phloxin und 0,00001 mgr. Methylenblau.

F. Sth. s. s. hellbläulich 4,2 cm. – Wasser 22,5 farblos mit gelblichem Rand.

B. Sth. s. hellbläulich 5,4 cm. — Wasser 9,3 farblos mit gelblichem Rand.

L. Sth. s. leise bläulich 4,5 cm. – Wasser 27,7 mit gelblichem Rand.

W. Sth. bläulicher Schein 5 cm. – rötlicher Schein 5,2. – Wasser 6,9.

S. Sth. s. s. hellviolettlich 4 cm. – Wasser 16,7 mit gelblichem Rand.

Pg. Sth. s. hell bläulich grünlich 2,5 cm. – Wasser 3,5, rötlicher Hochschein mit gelblichem Rand.

d. 100 cc. enthalten 0,0001 mgr. Phloxin und 0,00006 mgr. Methylenblau. — 1 cc. enthält 0,000001 mgr. Phloxin und 0,0000006 mgr. Methylenblau.

F. Sth. bläulicher Schein 3,2 cm. – Wasser 20,2 mit gelblichem Rand.

B. Sth. s. hellbläulich 4,9 cm. – Wasser 9,2 mit gelblichem Rand.

L. Sth. s. s. hellblau 4,9 cm. – Wasser 24,5 mit gelblichem Rand.

W. Sth. bläulicher Hochschein 2,5 cm. – Wasser 4,3.

S. Sth. bläulicher Hochschein 2,9 cm. – Wasser 13,5 mit gelblichem Rand.

Pg. Sth. s. s. hell bläulichgrünlich 3,7 cm. – Wasser 4,6 mit gelblichem Rand.

e. 100 cc. enthalten 0,00005 mgr. Phloxin und 0,00003 mgr. Methylenblau. — 1 cc. enthält 0,0000005 mgr. Phloxin und 0,0000003 mgr. Methylenblau.

F. Sth. Farbstoff 4 cm. bläulicher Schein. – Wasser 16,5 mit gelblichem Rand.

B. Sth. Farbstoff 4,5 cm. s. s. hellbläulich. – Wasser 7,4 mit gelblichem Rand.

L. Sth. Farbstoff 5,2 cm. s. s. s. s. hellbläulich. – Wasser 21 mit gelblichem Rand.

W. Sth. Farbstoff 4 cm. s. s. s. hellblaugrünlich. – Wasser 5,1.

S. Sth. Farbstoff 1,9 cm. bläulicher kaum wahrnehmbarer Hochschein. – Wasser 15,7 mit gelblichem Rand.

Pg. Sth. Farbstoff 4,1 cm. bläulicher kaum wahrnehmbarer Hochschein. – Wasser 4,5 mit gelblichem Rand.

Letzte Empfindlichkeit der Capillaranalyse gegenüber Farbstofflösungen.

I. Fuchsin.

a) 100 cc. = 0,0018 mgr.; 1 cc. = 0,000018 mgr.

Filtrierpapier: unten kaum wahrnehmbarer rosaner Hochschein, fast farblos.

Baumwollzeug: unten kaum wahrnehmbarer violettlich rosaner Hochschein.

Leinenzeug: nur zu oberst leisester rosaner Hochschein.

Wollzeug: s. s. leise rosa.

Seidenzeug: leise rosa unten.

Pergamentpapier: sehr geringer Rosa-Hochschein.

b) 100 cc. = 0,00054 mgr.; 1 cc. = 0,0000054 mgr.

F. 0.	**W.** 0.
B. 0.	**S.** Leiser Rosaschein zu unterst.
L. 0.	**Pg.** 0.

II. Eosin.

a) 100 cc. = 0,0695 mgr.; 1 cc. = 0,00069 mgr.

F. nur oben rosarötlicher Schein.
B. kaum wahrnehmbarer Rosaschein, zu oberst s. s. s. hellrosa.
L. rosarötlicher Schein.
W. rosarötlicher Schein, zu oberst ziemlich lebhaft rosa.
S. hellrosa, oben ziemlich lebhaft rot.
Pg. fleischrosa rötlicher Schein.

b) 100 cc. = 0,0139 mgr.; 1 cc. = 0,00014 mgr.

F. oben kaum wahrnehmbarer Schein.
B. 0.
L. 0.
W. rosarötlicher Hochschein, zu oberst s. s. hellrosarötlich.
S. s. s. s. hellrosarötlich.
Pg. 0.

c) 100 cc. = 0,0034 mgr.; 1 cc. = 0,000034 mgr.

F. farblos, nur zu oberst rosarötlicher Hochschein.
B. 0.
L. 0.
W. nur oben rosarötlicher Schein.
S. rosarötlicher Hochschein, darüber s. s. s. hellrosarötlich.
Pg. 0.

d) 100 cc. = 0,0017 mgr.; 1 cc. = 0,000017 mgr.

F. 0. **W.** 0.
B. 0. **S.** kaum wahrnehmbarer rosarötlicher Hochschimmer.
L. 0. **Pg.** 0.

III. Methylenblau B. B.

a) 100 cc. = 0,000175 mgr.; 1 cc. = 0,00000175 mgr.

F. s. geringer bläulicher Schein.
B. s. s. hellbläulich, darüber farblos.
L. bläulicher Schein.
W. kaum wahrnehmbarer grünlicher Hochschimmer.
S. s. geringer bläulicher Hochschein.
Pg. grünlichgelber Schein.

b) 100 cc. = 0,0000025 mgr.; 1 cc. = 0,000000025 mgr.

F. s. s. s. leiser bläulicher Hochschein.
B. s. s. s. leise bläuliche Färbung.
L. Schein von bläulicher Färbung.
W. fragliche Spur von bläulichem Schein zu unterst.
S. leiser bläulicher Hochschein.
Pg. idem.

c) 100 cc. = 0,0000012 mgr.; 1 cc. = 0,000000012 mgr.

F. 0. **W.** 0.
B. s s. s. leise bläuliche Färbung. **S.** 0.
L. 0. **Pg.** s. s. leiser bläul. Hochschein.

IV. Gemisch von Phloxin und Methylenblau.

a) 100 cc. = 0,002 mgr. Phloxin und 0,001 mgr. Methylenblau. — 1 cc. = 0,00002 mgr. Phloxin und 0,00001 mgr. Methylenblau.

F. s. s. hellbläulich, kein Rot.
B. s. hellbläulich, kein Rot.

L. s. leise bläulich, kein Rot.
W. bläulicher Schein, darüber rötlicher Schein.
S. s. s. hellviolettlich.
Pg. s. hell bläulichgrünlich, zu oberst rötlicher Hochschein.

b) 100 cc. = 0,00005 mgr. Phloxin und 0,00003 mgr. Methylenblau. — 1 cc. = 0,0000005 mgr. Phloxin und 0,0000003 mgr. Methylenblau.

F. bläulicher Schein.
B. s. s. hellbläulich.
L. s. s. s. s. hellbläulich, fast nur Schein.
W. s. s s. hellblaugrünlich.
S. bläulicher kaum wahrnehmbarer Hochschein.
Pg. idem.

Totalsteighöhen der drei Farbstoffe in wässeriger Lösung in den sechs verschiedenen Fasern.

I. Fuchsin.

100 cc. enthalten Milligramme:	0,869	0,17	0,0579	0,0289	0,0144	0,0072	0,0036	0,0018	0,00054
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. F.	22,8	27,2	26,3	9,5	5,2	20,6	22,1	4,8	0
B.	6,7	8,2	3,3	4,6	4,3	3,7	4	4	0
L.	29,7	29,2	28,9	28,1	26,1	21,4	24,1	22,6	0
W.	7,1	4,7	4,1	3,8	3,7	4,5	3,3	4,8	0
S.	4,55	4,7	4,6	4,3	3,8	3	3,4	3,65	3,5
P.	3,9	3,2	4,3	3,9	4,1	4	4,2	4	0
	Geringste Steighöhe 1, grösste 6.								
B. F.	5	5	5	5	5	5	5	4—5	0
B.	3	4	1	4	4	2	3	2—3	0
L.	6	6	6	6	6	6	6	6	0
W.	4	2—3	2	1—2	1—2	4	1	4—5	0
S.	2	2—3	4	3	1—2	1	2	1	1
P.	1	1	3	1—2	3	3	4	2—3	0

II. Eosin.

100 cc. enthalten Milligramme:	8,69	1,738	0,3476	0,0695	0,0139	0,0069	0,0034	0,0017	0,00085
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier	16,2	17,5	20,6	20	0	0,4	0	0	0
Baumwollzeug	6,1	9,4	9,2	8,4	0	0	0	0	0
Leinenzeug	23,7	22,1	20,5	15,6	0	0	0	0	0
Wollzeug	2,1	4,6	5,8	4	4,3	2,7	4,3	0	0
Seidenzeug	4,5	4,1	4,9	4,6	3,7	4	3,9	3,5	0
Pergamentpapier	3,3	4,3	4,9	3,3	3,4	3	0	0	0
	Geringste Steighöhe 1, grösste 6.								
B. Filtrierpapier	5	5	5–6	6	0	1	0	0	0
Baumwollzeug	4	4	4	4	0	0	0	0	0
Leinenzeug	6	6	5–6	5	0	0	0	0	0
Wollzeug	1	3	3	2	3	2	2	0	0
Seidenzeug	3	1	1–2	3	2	4	1	1	0
Pergamentpapier	2	2	1–2	1	1	3	0	0	0

III. Methylenblau.

100 cc. enthalten Milligramme:	11,643	2,91	0,727	0,18	0,045	0,0227	0,011	0,0057	0,0028	0,0014	0,0007	0,00035	0,000175	0,000087	0,000043	0,0000215	0,00001	0,000005	0,0000025	0,0000012
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	c u.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapier .	11,3	6	5,05	4,2	4,7	4	3,9	4,6	4,7	3,8	4,8	3,4	4,2	4	3,5	3,5	4,3	5,5	4,5	0
Baumwollzeug .	5	4,3	2,5	4,25	6,5	5,1	3,1	4,5	6,4	3,2	3,15	6,8	5	3,5	4	4,4	6,2	3,8	2,9	4,1
Leinenzeug . .	12	7,65	6,5	4	5,2	6,9	4,4	4,9	5,6	4,8	4,3	5,9	3,8	2,7	5,2	6,2	8,8	4,1	2,6	0
Wollzeug . . .	9,7	5,7	5,9	3,4	5,2	6,5	4,15	4,2	4,3	4,3	3,9	4	3,3	4,2	4	4,7	2,2	5	0	0
Seidenzeug . .	4,5	4,2	4,7	4,1	4,7	4,3	3,6	3	4,4	3,4	3,8	3,5	2,8	2,5	2,6	4,3	4,2	3,2	3,7	0
Pergamentpapier	4,7	3,6	3,8	3,7	2,5	2,7	2,75	2,25	3,9	4	4,1	6,2	3,3	5	5,1	3,9	0	3,6	3,4	3,2
	Geringste Steighöhe 1, grösste 6.																			
B. Filtrierpapier .	5	5	4	3–6	2–3	2	4	4–5	4	3	6	1–2	5	4	2	1	3–4	6	6	0
Baumwollzeug .	3	2–3	1	3–6	6	4	2	4–5	6	1	1	6	6	3	3–4	3–4	5	3	3	6
Leinenzeug . .	6	6	6	3–6	4–5	6	6	6	5	6	5	4	4	2	5–6	6	6	4	2	0
Wollzeug . . .	4	4	5	1	4–5	5	5	3	2–3	5	2–3	3	2–3	5	3–4	5	2	5	1	0
Seidenzeug . .	1	2–3	3	3–6	2–3	3	3	2	2–3	2	2–3	1–2	1	1	1	3–4	3–4	1	5	0
Pergamentpapier	2	1	2	2	1	1	1	1	1	4	4	5	2–3	6	5–6	2	1	2	4	5

IV. Gemisch von Phloxin und Methylenblau.

	Phloxin	Methylen-blau	Phloxin	Methylen-blau	Phloxin	Methylen-blau	Phloxin	Methylen-blau	Phloxin	Methylen-blau
100 cc. enthalten Milligramme:	2,378	1,449	0,168	0,103	0,002	0,001	0,0001	0,00006	0,00005	0,00003
	cm.	cm.	cm.	cm.	cm.	cm-	cm.	cm.	cm.	cm.
A. Filtrierpapapier .	23,5	11,5	20,8	5,7	0	4,2	0	3,2	0	4
Baumwollzeug . .	6,8	4,4	8,1	4	0	5,4	0	4,9	0	4,5
Leinenzeug . . .	29,3	10,8	24,5	3,7	0	4,5	0	4,9	0	5,2
Wollzeug . . .	5,6	5	7	5,4	5,2	5	0	2,5	0	4
Seidenzeug . . .	5	4,3	4,3	4,1	4	4	0	2,9	0	1,9
Pergamentpapier .	4,2	4,2	3,6	3,4	3,5	2,5	0	3,7	0	4,1
	Geringste Steighöhe 1, grösste 6.									
B. Filtrierpapier . .	5	6	5	6	0	3	0	3	0	2—4
Baumwollzeug .	4	3	4	3—4	0	6	0	5—6	0	5
Leinenzeug . .	6	5	6	2	0	4	0	5—6	0	6
Wollzeug . . .	3	4	3	5	3	5	0	1	0	2—4
Seidenzeug . . .	2	2	2	3—4	2	2	0	2	0	1
Pergamentpapier .	1	1	1	1	1	1	0	4	0	2—4

(Textbeleg 5.)

Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen und mit verschiedenen Fasern, diese geordnet nach der jeweiligen Steighöhe des Farbstoffs.

Die einzelnen Zonen sind hier nur mit ihren Färbungen, nicht in ihren Längen angegeben. Die Zahlen bedeuten die Totalsteighöhen der betreffenden Farbstoffe in den verschiedenen Fasern. Sch. bedeutet die Nummer im Werke von Gustav Schultz und Paul Julius: „Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe."

1. Orange II, Tropäolin 000 Nr. I, Natronsalz des Sulfanilsäure-azo-β-naphtols. Azofarbstoffe (Sch. 73). Rotgelbe wässerige Lösung. — **Seidenzeug:** 4,9 cm. orange. — **Filtrierpapier:** 9,1 saumonrötlich bis lebhaft zinnoberrot. — **Leinenzeug:** 11 idem. — **Wollzeug:** 15,4 rötlich orange bis lebhaft orange. — **Baumwollzeug:** 19,1 saumonrötlich bis lebhaft zinnoberrot.

2. Ponceau R. R., Natronsalz der Amidoazobenzol-azo-β-naphtolmonosulfosäure. Azofarbstoffe (Sch. 108). Kirschrote wässerige Lösung. — **S.** 4,8 cm. — **F.** 8,5. — **L** 12,3. — **W.** 15,1. — **B.** 20,6. — Alle 5 Streifen zeigten ponceaurote mehr oder weniger helle Zonen.

3. Malachitgrün oder Bittermandelölgrün Zinkchloriddoppelsalz des Tetramethyldi-p-amido-triphenylcarbinols (Sch. 263), Triphenylmethanfarbstoffe, in wässeriger Lösung. — **S.** 5,1 cm. grün bis dunkelgrün. — **F.** 10,4 grünlich bis dunkelgrün. — **L.** 11,1 grün bis dunkelgrün. — **W.** 13,4 lebhaft grün bis dunkelgrün. — **B.** 19,6 grün bis dunkelgrün.

Idem, Oxalat des Tetramethyldi-p-amido-triphenylcarbinols, in wässeriger Lösung. — **S.** 3,8 cm. grün bis s. s. s dunkelgrün. — **L.** 8,4 grün bis s. s. lebhaft grün. — **F.** 8,7 s. s. hellgrünlich bis dunkelgrün. — **W.** 15,7 grün bis dunkelgrün. — **B.** 18,8 hellgrün bis dunkelgrün.

4. Fuchsin, Gemisch von Pararosanilinsalz und Rosanilinsalz, Chlorhydrat (Sch. 278), Triphenylmethanfarbstoffe, in wässeriger roter Lösung. — **S.** 5,5 cm. — **F.** 11,1. — **W.** 12,6. — **L.** 13. — **B.** 19,2.

5. Violett 5 B. Wesentlich Gemenge der Chlorhydrate des Pentamethylbenzylpararosanilins und Hexamethylpararosanilins, in wässeriger Lösung. (Sch. 285,) Triphenylmethanfarbstoffe. — **S.** 5,4 cm. dunkelviolett bis metallglänzend. — **F.** 9,1 hellviolett bis sehr dunkel metallglänzend. — **L.** 10,5 lebhaft violett bis s. dunkelviolett. — **W.** 13,9 idem. — **B.** 18,8 idem.

6. Methylgrün, crist. Zinkchloriddoppelsalz des Chlormethylhexamethylpararosanilinchlorhydrats, in wässeriger Lösung. (Sch. 289,) Triphenylmethanfarbstoffe. – **S.** 3,6 cm. lebhaft grün, oben dunkelgrün. — **F.** 9,7 hell bis zu oberst dunkelgrün. — **L.** 13,4 lebhaft grün, zu oberst schmaler dunkelgrüner Streif. — **W.** 15,2 lebhaft grün, zu oberst dunkelgrün. — **B.** 21,9 grün bis zu oberst dunkelgrün.

7. Bleu soluble pur, Alkaliblau, lösliches Anilinblau. Gemisch der Natronsalze der Triphenylrosanilinmonosulfosäure und Triphenylpararosanilinmonosulfosäure. (Sch. 302,) Triphenylmethanfarbstoffe. In wässeriger Lösung. — **S.** 4 cm. — **F.** 7,6. — **L.** 10. — **W.** 11. — **B.** 17,2.

8. Eosin, bläuliches, extra wasserlöslich. Alkalisalze des Tetrajodfluoresceïns. (Sch. 323,) Triphenylmethanfarbstoffe. — **S.** 2,4 cm

s. lebhaft eosinrot. — **W.** 4,4 dunkelrosa bis rot. — **L.** 17,7 unten s. lebhaft eosinrosa und darüber bis zu oberst dunkeleosinrot. — **F.** 18,2 idem. — **B.** 25,5 idem.

9. **Methylenblau.** Chlorhydrat (oder Zinkchloriddoppelsalz) des Tetramethylthionins in wässeriger Lösung. (Sch. 349,) Oxazine und Thiazine. — **S.** 3,5 cm. bläulich bis s. dunkelblau. — **L.** 6,2 hellblau bis dunkelblau. — **W.** 12 idem. — **F.** 19,75 s. lebhaft blau. — **B.** 22 idem.

10. **Safranin.** Gemisch von Tolusafraninen und Phenotolusafraninen. (Sch. 358,) Azine und Safranine. — In wässeriger Lösung. — **S.** 5,7 cm. — **F.** 8,1. — **L.** 11,3. — **W.** 11,8. — **B.** 19.

11. **Indigokarminlösung, verdünntere.** Indigokarmin ist das dunkelblaue in Wasser leicht lösliche Natriumsalz der Indigotindisulfosäure. (Sch. 371.) — **S.** 2,9 cm. — **W.** 11. — **L.** 18,7. — **F.** 24,6. — **B.** 26,6. — Die verschiedenen Fasern gaben hell bis dunkelblaue Zonen.

Idem, konzentriertere. — **S.** 2,2 cm. — **W.** 11,4. — **L.** 17. — **F.** 19,4. — **B.** 25,2. — Die verschiedenen Fasern gaben blaue bis dunkelblaue Zonen.

12. **Phosphin.** Nitrat des Diamidophenylacridins und dessen Homologen. (Sch. 382,) Acridinfarbstoffe. — **S.** 5 cm. goldgelblich bis braunrot. — **F.** 9,8 ockergelb bis dunkelbraunrot. — **L.** 10 rötlich ockergelb bis bräunlich rotorange. — **W.** 12,4 bräunlich orangegelb bis kirschrot. — **B.** 19 rötlich ockergelb bis dunkelbraunrot.

13. **Chinizarin,** Isomer mit dem Alizarin, Thonerde- und Eisenbeizen jedoch nur sehr schwierig und in anderen Nüancen wie Alizarin färbend, in Wasser gelöst. — **S.** 5,7 cm. saumongelblich, violettlich und gelblich. — **L.** 7,2 rötlich und gelblich. — **W.** 11,2 saumonrötlich, gelblich und rosarötlich. — **F.** 12,6 violettlich, ockergelb und gelblich. — **B.** 22,8 rötlichockergelb und rötlichgelblich.

14. **Purpurin, ein Trioxyanthrachinon,** Stellung = 1 : 2 : 4, orangegelbe wässerige Lösung. — **S.** 4 cm. — **L.** 8. — **F.** 9. — **W.** 9,3. — **B.** 17,6. - braune und rötliche Zonen.

15. **Flavopurpurin, ein Trioxyanthrachinon,** in wässeriger Lösung. — **S.** 4,2 cm. s. lebhaft orangegelb. — **W.** 6,2 lebhaft orangegelb. — **L.** 11,7 lebhaft orangegelb, violettlich und violett. — **F.** 12,3 lebhaft orangegelb, violettlich und dunkelviolett. — **B.** 23,5 lebhaft orangegelb, gelblichviolettlich und violett

Idem, in verdünnter alkoholischer Lösung. — **S.** 4,1 cm. lebhaft gelb. — **F.** 7,5 bräunlichgelb, rötlichgelb, violettbraun und violett. — **W.** 8 s. lebhaft gelb. — **L.** 8,9 lebhaft gelb, braun und violettlich. — **B.** 14,9 lebhaft gelb, bräunlich gelb, braun und violettlich.

16. **Isopurpurin oder Anthrapurpurin, ein Trioxyanthrachinon,** Stellung = 1 : 2 : 7, in wässeriger Lösung. — **S.** 5,4 cm. lebhaft rötlich. gelb und bräunlichgelb. — **L.** 9,5 bräunlichgelb, braungoldgelb und violettlich. — **F.** 9,8 gelb, rötlichbraun, violett und rötlich. — **W.** 9,8 gelb und etwas bräunlich. — **B.** 18,4 lebhaft goldgelb, dunkelolivebraun, rötlich und violettlich.

Idem, in wässerigem Auszug. — **S.** 4,9 cm. lebhaft bräunlichorangegelb und lebhaft orangegoldgelb. — **W.** 7,9 lebhaft bräunlichorangegelb und gelblich. — **L.** 9,2 citronengelb, gelbbraun und violett. — **F.** 12,1 lebhaft citronengelb, rötlichbraun und violett. — **B.** 15,4 citronengelb, gelbbraun und violett.

17. Krapp (die Wurzel der Färberröte, Rubia tinctorum, peregrina und mungista), wässeriger Auszug. — **S.** 2,5 cm. dunkelziegelrot. — **W.** 3,7 idem. — **F.** 17,1 violettlich und gelblich, zu oberst braun. — **L.** 18 rot, zu oberst braun. — **B.** 25,7 rötlich, zu oberst braun.

18. Krappblumen (fleurs de garance), (durch Auswaschen und Gährenlassen des gemahlenen Krapps erhalten), wässeriger Auszug. — **S.** 2,8 cm. lebhaft kupferig. — **W.** 14,3 lebhaft gelbkupferig. — **L.** 15 zu oberst braun. — **F.** 17 violettlich, zu oberst lebhaft braun. — **B.** 26,3 saumongelblich, zu oberst braun.

19. Garancine (durch Behandeln des fein gemahlenen mit Wasser vorerst befeuchteten Krapps mit einem Gemisch von 1/2 Teil konzentrierter Schwefelsäure und 1 Teil Wasser erhalten), wässeriger Auszug. — **S.** 2,6 cm. lebhaft bräunlich orangerot. — **W.** 2,9 lebhaft orangerot. — **L.** 19,7 rötlich, gelblich und braun. — **F.** 21,7 violettlich, oben lebhaft braun. — **B.** 26,2 violettlich und gelblich, oben braun.

20. Pincoffin (durch Extraktion von Krapp oder Garancine erhalten), wässeriger Auszug. — **S.** 2,4 cm. orangerot. — **W.** 3,2 idem. — **L.** 20 rot, oben rehbraun. — **F.** 20 violettlich, oben lebhaft rehbraun. — **B.** 27 rötlich, oben rehbraun.

21. Kreuzbeerenextrakt (das Extrakt der Kreuzbeeren oder Gelbbeeren, der getrockneten Beeren mehrerer Rhamnusarten, welche das Rhamnetin, $C^{16}H^{12}O^{7}$, in Form eines Glycosids, des Xanthorhamnins, sowie das Rhamnazin, $C^{17}H^{14}O^{7}$, auch in Form eines Glycosids, nebst Quercitrin, dem Glycosid des Quercetins der Quercitronrinde enthalten), wässeriger Auszug. — **S.** 4,8 cm. olivegelb bis olivebraun. — **W.** 7 olivekanariengelb bis dunkelolivebraun. — **L.** 12,1 kanariengelb bis olivebraun. — **F.** 15,6 idem. — **B.** 18 kanariengelb bis olivebräunlich.

Idem, weingeistiger Auszug. — **S.** 6 cm. olivegelb bis olivebraungelb. — **L.** 7,3 idem. — **F.** 9 olivegelb bis dunkelolivebraun. — **W.** 9,4 olivegelb bis olivebraungelb. — **B.** 10,2 idem.

22. Limaextrakt (das Extrakt eines Rotholzes, Caesalpinia echinata, Lima oder Nicaraguaholz oder Bois de Ste-Marthe, mit dem Farbstoff Brasilin), wässeriger Auszug. — **S.** 3,2 lebhaft braun. — **W.** 8,1 gelbcapucinebraun, dunkelcapucinebraun. — **L.** 10,9 lebhaft bis dunkelcapucine. — **F.** 16,1 idem. — **B.** 20 idem.

Idem, verdünnter alkoholischer Auszug. — **S.** 4,5 cm. bräunlichgelb und braungelb. — **W.** 10,2 bräunlich bis dunkelbraun. — **L.** 10,4 s. lebhaft bräunlichgelb und braun. — **F.** 11,1 bräunlichgelb, braun und rot. — **B.** 14,5 s lebhaft bräunlichgelb und braun.

23. Sapanextrakt (das Extrakt eines Rotholzes, des Sapanholzes, Caesalpinia Sapan, welches in Japan wächst), wässeriger Auszug. — **S.** 4,6 cm. — **W.** 7,2. — **L.** 12,6. — **F.** 19. — **B.** 24,3. — Die 5 Fasern zeigten lebhaft bräunlich goldgelbe bis dunkelrotbraune Zonen.

Idem, verdünnter alkoholischer Auszug. — **S.** 5,3 cm. — **W.** 10,3 — **F.** 13,3. — **L.** 13,6. — **B.** 19,3. — Die 5 Fasern zeigten lebhaft bräunlichgoldgelbe bis dunkelrotbraune Zonen.

24. Safran (die getrockneten Blütennarben einer in Südeuropa angebauten Krokusart), wässeriger Auszug. — **S.** 3 cm. — **W.** 12,1. — **L.** 15,7. — **F.** 18,8. — **B.** 26,6. — Die 5 Fasern zeigten kanariengelbe bis oliverotbraune Zonen.

Reihenfolge der fünf Fasern nach den Steighöhen der Farbstoffe.

(Niederste Steighöhe = 1, höchste = 5.)

Nr.	Farbstoffe	Filtrierpapier	Baumwolle	Leinenzeug	Wollzeug	Seidenzeug
1.	**Orange** II.	2	5	3	4	1
2.	**Ponceau R. R.**	2	5	3	4	1
3.	**Bittermandelölgrün** (Zinkdoppelsalz)	2	5	3	4	1
	idem (Oxalat)	3	5	2	4	1
4.	**Fuchsin**	2	5	4	3	1
5.	**Violett,** 5 B.	2	5	3	4	1
6.	**Methylgrün,** kryst.	2	5	3	4	1
7.	**Bleu soluble pur**	2	5	3	4	1
8.	**Eosin, bläuliches** (extra wasserlöslich)	4	5	3	2	1
9.	**Methylenblau**	4	5	2	3	1
10.	**Safranin**	2	5	3	4	1
11.	**Indigokarminlösung** (verdünntere wäss.)	4	5	3	2	1
	idem. (konzentrierte „)	4	5	3	2	1
12.	**Phosphin**	2	5	3	4	1
13.	**Chinizarin**	4	5	2	3	1
14.	**Purpurin**	3	5	2	4	1
15.	**Flavopurpurin** (wässerige Lösung)	4	5	3	2	1
	idem (alkoholische Lösung)	2	5	4	3	1
16.	**Isopurpurin** (wässerige Lösung)	3	5	2	4	1
	idem (idem)	4	5	3	2	1
17.	**Krapp** (wässeriger Auszug)	3	5	4	2	1
18.	**Krappblumen** (idem)	4	5	3	2	1
19.	**Garancine** ,,	4	5	3	2	1
20.	**Pincoffin** ,,	4	5	3	2	1
21.	**Kreuzbeerenextract** (wässeriger Auszug)	4	5	3	2	1
	idem (weingeistiger Auszug)	3	5	2	4	1
22.	**Limaextract** (wässeriger Auszug)	4	5	3	2	1
	idem (verd. alkoholisch. Auszug)	4	5	3	2	1
23.	**Sapanextract** (wässeriger Auszug)	4	5	3	2	1
	idem. (verd. alkohol. Auszug)	3	5	4	2	1
24.	**Safran**	4	5	3	2	1

(Textbeleg 6.)

A. Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen unter Luftdruck und in luftverdünntem Raume während 24 Stunden.

(nur mit Filtrierpapierstreifen.)

1 cm. = 5 cm. wirkliche Steighöhe. (Siehe Tafeln 2, 3 und 4).

Farbstoff	A.	B.	C.	D.	E.	
	Unterschiede in den Steighöhen für Farbstoffe u. Wasser bei verschiedenen Temperaturen **unter Luftdruck**	Nähere Angaben üb. die Unterschiede in den Steighöhen der Farbstoffe und des Wassers bei den verschiedenen Temperaturen **unter Luftdruck.**	Unterschiede in den Steighöhen der Farbstoffe u. des Wassers unter Luftdruck und bei Luftverdünnung, bei ein und derselben mittl. Temperatur. Angabe der Unterschiede in Centimetern.	Steighöhen für Farbstoff u. Wasser unter Luftverdünnung (bei mittler. Temperatur) im Vergleich zu der höchsten Steighöhe unter Luftdruck (bei niederster Temperatur).	Vergleich der Steighöhen der Farbstoffe und des Wassers	
					Unter Luftdruck (bei den drei verschiedenen Temperaturen)	**Bei Luftverdünnung** (bei mittlerer Temperatur)
					mit der Steighöhe bei höchster Temperatur unter Luftdruck = 1 angenommen	
1. Pikrinsäure	Je niederer die Temperatur, um so grösser ist die Steighöhe des Farbstoffs und des Wassers.	**a.** Steighöhe d. Wassers bei niederster Temperatur 0,4 cm. höher als die des Farbstoffs; **b.** bei mittlerer und höchster Temperatur sind die Steighöhen des Farbstoffs und Wassers gleich.	beim Farbstoff 30,2 cm. beim Wasser 31,8 cm.	höher	16—21 ° C., 13—16, 0,5—4° C. Farbstoff 1 : 1,5 : 2,8 Wasser 1 : 1,5 : 2,87	bei 13—16° C. 1 : 3,6 1 : 3,7
2. Idem	Idem	**a.** Steighöhe d. Wassers bei niederster Temperatur 1,5 cm. höher als die des Farbstoffs; **b.** bei mittlerer und höchster Temperatur sind die Steighöhen des Farbstoffs und Wassers gleich.	beim Farbstoff 25,2 cm. beim Wasser 25,2 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,5 : 3,5 Wasser 1 : 1,5 : 3,7	14—18° C. 1 : 3,76 1 : 3,76

	A.	B.	C.	D.	E.	
3. Naphtol-orange	Idem.	a. 20,2 cm. b. gleich.	beim Farbstoff 7,55 cm. beim Wasser 37,3 cm.	Idem.	16—21, 13—16 0,5—4° C. Farbstoff 1 : 1,4 : 1,5 Wasser 1 : 1,4 : 3	13—16° C. 1 : 1,9 1 : 4,17
4. Idem	Je niederer die Temperatur um so grösser ist die Steighöhe des Wassers, nicht aber diejenige des Farbstoffs. (Ausnahme.)	a. 25,9 cm. b. gleich.	beim Farbstoff 3 cm. beim Wasser 28,9 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,4 : 1,3 Wasser 1 : 1,4 : 3,5	14—18° C. 1 : 1,6 1 : 3,8
5. Krystall-ponceau	Je niederer die Temperatur, um so grösser ist die Steighöhe des Farbstoffs und des Wassers.	a. 5,2 cm. b. gleich.	beim Farbstoff 22,7 cm. beim Wasser 27,4 cm.	Idem.	18—21, 14—18 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,6 : 3,3 Wasser 1 : 1,6 : 3,8	14—18° C. 1 : 3,6 1 : 4
6. Azorubin (II.)	Idem.	a. 13,7 cm. b. gleich.	beim Farbstoff 14,3 cm. beim Wasser 27,5 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,6 : 2,4 Wasser 1 : 1,6 : 3,6	14—18° C. 1 : 2,9 1 : 4,1
7. Auramin	Je niederer die Temperatur, um so grösser ist die Steighöhe des Wassers, die des Farbstoffs am niedrigsten.	a. 31,15 cm. b. gleich.	beim Farbstoff — 8,1 cm. (höher bei Luftdruck) bei Wasser 27,6 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,6 : 0,65 Wasser 1 : 1,6 : 3,4	14—18° C. 1 : 0,8 1 : 4
8. Methyl-grün	Idem.	a. 26,6 cm. b. gleich.	beim Farbstoff 10,4 cm. beim Wasser 25,9 cm.	beim Farbstoff niederer beim Wasser höher.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,6 : 0,9 Wasser 1 : 1,6 : 3,1	14—18° C. 1 : 0,77 1 : 3,8

	A.	B.	C.	D.	E.	
9. Fuchsin	Je niederer die Temperatur, um so höher ist die Steighöhe des Farbstoffs und des Wassers.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 25,3 cm. höher als die des Farbstoffs; bei mittlerer Temperatur 0,7 cm.; bei höchster sind die Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff — 0,4 cm. (höher bei Luftdruck) beim Wasser 34,3 cm.	höher bei Farbstoff und Wasser	16—21, 13—16, —0,5—4^0 C. Farbstoff 1 : 1,6 : 1,5 Wasser 1 : 1,6 : 3,4	13—16^0 C. 1 : 1,55 1 : 4,3
10. Idem.	Je niederer die Temperatur, um so höher ist die Steighöhe des Wassers, was bei der mittleren und höchsten Temperatur auch für Farbstoff zutrifft, während bei niederster Temperatur der Farbstoff zurückblieb.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 31 cm. höher als die des Farbstoffs; bei mittlerer und höchster Temperatur sind die beiden Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff — 3,45 cm. (höher bei Luftdruck) beim Wasser 29,10 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6^0 C. Farbstoff 1 : 1,26 : 0,86 Wasser 1 : 1,26 : 3,3	14—18^0 C. 1 : 1,1 1 : 3,5
11. Eosin	Je niederer die Temperatur, um so grösser ist die Steighöhe des Farbstoffs und des Wassers.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 8,8 cm. höher als die des Farbstoffs; bei mittlerer und höchster Temperatur sind die beiden Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff 19,4 cm. beim Wasser 33,8 cm.	Idem.	16—21, 13—16, 0,5—4^0 C. Farbstoff 1 : 1,7 : 3 Wasser 1 : 1,7 : 3,6	13—16^0 C. 1 : 3,4 1 : 4,7

	A.	B.	C.	D.	E.	
12. Idem.	Idem.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 15,7 cm. höher als die des Farbstoffs; bei mittlerer und höchster Temperatur sind die beiden Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff 15,3 cm. beim Wasser 28 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,5 : 2 Wasser 1 : 1,5 : 3,4	14—18° C. 1 : 2,8 1 : 4
13. Methylenblau	Steighöhe des Wassers am höchsten bei der mittleren, am tiefsten bei der höchsten Temperatur. Steighöhe des Farbstoffs am höchsten bei der höchsten, am niedersten bei der mittleren Temperatur.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 11 cm. höher als die des Farbstoffs; bei mittlerer Temperatur 36,9 cm. höher, bei höchster 0,7 cm.	beim Farbstoff 1,1 cm. beim Wasser 12,7 cm.	beim Farbstoff niederer, beim Wasser höher	16—21, 13—16, 0,5—4° C. Farbstoff 1 : 0,4 : 0,8 Wasser 1 : 3,1 : 1,6	13—16° C. 1 : 0,5 1 : 4
14. Idem.	Je niederer die Temperatur, um so grösser ist die Steighöhe des Farbstoffs und des Wassers.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 32 cm., bei mittlerer 1,9 cm. höher; bei höchster sind die beiden Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff — 4,15 cm. (höher bei Luftdruck) beim Wasser 27,35 cm.	bei Farbstoff und Wasser höher.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 0,8 : 0,3 Wasser 1 : 1,6 : 3	14—18° C. 1 : 0,4 1 : 2,5
15. Echtblau	Je niederer die Temperatur, um so höher ist die Steighöhe des Wassers; die Steighöhe des Farbstoffs ist am niedrigsten bei der niedrigsten Temperatur.	Steighöhe des Wassers bei niederster Temperatur 37,3 cm., bei mittlerer u. höchster Temperatur sind die Steighöhen für Farbstoff und Wasser gleich.	beim Farbstoff — 11,9 cm. (höher bei Luftdruck) beim Wasser 27 cm.	Idem.	18—21, 14—18, 3—6° C. Farbstoff 1 : 1,3 : 0,4 Wasser 1 : 1,3 : 3,2	14—18° C. 1 : 0,4 1 : 3,3

B. Capillarversuche mit Gemischen von wässerigen Farbstofflösungen mit verschiedenen Fasern unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

1. Dunkelgrüne Lösung des Gemisches von Azorubin. Auramin, Methylenblau und Methylgrün.

Filtrierpapier: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hellgrün mit bläulichem Schein.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 cm. blaugrün.) – 0,8 blaugrün. – 0,3 dunkelblaugrün. – 2,2 blau. – 7,1 hellgelb. – 8,3 rosa. – 1,1 dunkelrosa. – 0,2 rot. – 0,3 gelblicher Schein. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 20,3 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft blaugrün.) – 2,1 lebhaft blaugrün. – 0,2 hell blaugrün. – 0,5 grün. – 0,5 gelb. – 1,4 blaugrün. – 0,3 grün. – 0,5 gelb. – 1,4 blaugrün. – 2,4 grüngelb. – 12,5 rosaroter Schein. – 30,2 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 21,8 cm. – Wasser 52.

Baumwollzeug: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung bläulich.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 grün.) – 0,2 grün. – 0,3 gelb. – 2,1 Rosaschein. – 0,2 bräunlich. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 2,8 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,3 lebhaft grün. – 0,2 gelb. – 2,9 Rosaschein. – 6,6 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 3,4 cm – Wasser 10.

Leinenzeug: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung grünlich mit bläulichem Schein.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 blau.) – 1,3 blau. – 0,9 grünlich. – 8,9 lebhaft saumongelb. – 6,9 rosa. – 2,1 farblos. – 1,7 gelblich. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 21,8 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 blaugrün.) – 2,5 blaugrün. – 2 grünlich. – 3,1 saumongelb. – 5,5 rosa. – 7,8 Rosahochschein. – 24,4 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 20,9 cm. – Wasser 45,3.

Wollzeug: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung violett.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,2 lebhaft grün. – 0,2 bläulich. – 0,3 rosa. – 1 farblos, hie und da grünliche Fasern. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 1,7 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,8 lebhaft grün. – 0,2 blauer Schein. – 0,3 rosa. – 1,2 grünlicher Schein. – 2,1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,5 cm. – Wasser 4,6.

Seidenzeug: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung blau mit grünlichem Schein.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 lebhaft grün.) – 1,1 lebhaft grün. – 0,3 dunkelviolett. – 0,3 rotviolett. – 0,2 hell rotviolett. – 7,5 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,9 cm. – Wasser 9,4.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,7 lebhaft grün. – 0,2 dunkelblau. – 0,3 hellblau. – 9,1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,2 cm. – Wasser 10,3.

Pergamentpapier: (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung grünlich.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,1 gelb. – 0,6 Rosaschein. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 0,7 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,2 lebhaft grün. – 0,3 gelbgrün – 0,2 gelb. – 3,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 0,7 cm. – Wasser 4,5.

2. Dunkelrote Lösung des Gemisches von Fuchsin, Alizarinblau B. A. S. F., Chinolingelb und Naphtolorange.

F. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell granatrot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 cm dunkelviolett.) – 4,7 rotviolett. – 13,1 hell eosinrot. – 0,3 lebhaft violett – 0,4 lebhaft rot. – 0,2 s. hellviolett. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 18,7 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 rotviolett.) – 0,3 rotviolett. – 0,6 dunkel rotviolett. – 2,3 rotviolett. – 4,1 rosa. – 5,7 hell rotviolettlich. – 7,1 violettlicher Schein. – 9,7 Rosaschein. – 27,3 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 29,8 cm. – Wasser 57,1.

B. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell granatrot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 lebhaft violett.) – 1,2 hellviolett – 0,9 violettlicher Schein. – 0,1 rosa. – Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 2,2 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft rot.) – 1,7 lebhaft rot. – 1,4 rot. – 1,8 rosa. – 0,4 violett. – 10,5 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 5,3 cm. – Wasser 15,8.

L. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell granatrot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 lebhaft violett.) – 0,5 dunkelviolett. – 9,7 rotviolett. – 8,2 eosinrot. – 4,3 hellviolett. – 1,1 rotviolett. – 0,9 lebhaft violett. – 0,6 dunkelviolett. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 25,3 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 rotviolett.) – 0,7 dunkel rotviolett. – 4,6 rosa – 4,7 hell violettrosa. – 8,4 hellviolett. – 1,9 violetter Schein. – 24,5 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 20,3 cm. – Wasser 44,8.

W. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell ponceaurot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 dunkelrot.) – 0,3 dunkelrot. – 0,2 lebhaft orangerot. – 0,3 fuchsinrot. – 1,3 Rosaschein. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 2,1 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 dunkelrot.) – 0,9 dunkelrot. – 0,3 kirschrot. – 3,3 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,2 cm. – Wasser 4,5.

S. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell granatrot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 dunkelrot.) – 0,4 dunkelrot. – 0,2 dunkelrotbraun. – 0,3 lebhaft orangerot. – 1 hell fuchsinrot. – 0,3 lebhaft fuchsinrot. – 6,9 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,2 cm. – Wasser 9,1.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 dunkelrot.) – 1,5 dunkelrot. – 0,2 dunkelorangerot. – 11,7 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,7 cm. – Wasser 13,4.

Pg. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hell granatrot.)

a) Unter Luftdruck: (E. 2,1 fuchsinrot – 0,9 lebhaft rosa.) – 0,9 farblos. — Tsth. Farbstoff 0. – Wasser 0,9.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 2,4 kirschrot. – 0,6 eosinrot.) – 0,4 eosinrot. – 0,6 hell kirschrot. – 3,5 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1 cm. – Wasser 4,6.

3. Dunkle Lösung des Gemisches von Säureviolett 6B., Orange G., Bleu surfin O., Bordeaux B. extra; Aethylgrün crist., und Auramin. (Nach dem Herausnehmen der Streifen waren die sechs Lösungen in dünner Schicht dunkelviolett, in dunkler fast schwarz.)

F. *a) Unter Luftdruck:* (E. 2,7 cm. blau mit grünem Stich. – 0,3 dunkelgrünblau.) – 11,7 blau mit grünem Stich. – 1,9 violett. – 6,4 hellviolett. – 0,8 violett. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,3 rostbraun. – 0,2 grünlich. – 0,3 lebhaft blau. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 21,8 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 blau.) – 1,1 blau. – 2,6 violettblau. – 5,3 violett – 15,3 hellviolett. – 26,7 Rosaschein. – 1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 51 cm. – Wasser 52.

B. *a) Unter Luftdruck:* (E. 3 blaugrün.) – 0,4 blaugrün. – 0,5 graulich violettlich. – 0,9 lebhaft violett. – 0,4 hellviolett. – 0,2 violettlicher Schein. – 0,2 rostgelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 2,6 cm.

b) Bei Luftrerdünnung: (E. 3 blaugrün.) – 1,8 blaugrün. – 1,1 violett. – 0,8 hell violettblau. – 0,8 rötlich violettlich. – 3,7 Rosaschein. – 0,5 rötlichgelb. – 3,1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 8,7 cm. – Wasser 11,8.

L. *a) Unter Luftdruck:* (E. 3 blauviolett.) – 0,5 blauviolett – 1,4 dunkel blauviolett. – 4,8 blauviolett. – 10,6 lebhaft violett. – 3,9 hellblau. – 1,8 violett. – 0,3 rostbraun. – 0,8 orangerot. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 24,1 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 blau.) – 0,6 blau. – 1,3 blauviolett. – 3,7 violett. – 5,2 blauviolett. – 4,2 blau. – 5,2 blauviolett. – 10,3 hellrosa. – 2,5 Rosaschein. – 11,6 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 33 cm. – Wasser 44,6 cm.

W. *a) Unter Luftdruck:* (E. 3 lebhaft grün.) – 0,2 hellgrün. – 0,7 violett. – 0,6 hellviolett. – 2,3 farblos, hie und da violettliche Fasern. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 3,8 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 lebhaft grün.) – 0,8 lebhaft grün. – 1,1 grün mit violettem Stich. – 0,4 lebhaft violett. – 1,5 hell blauviolett. – 1,3 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 3,8 cm. – Wasser 5,1.

S. *a) Unter Luftdruck:* (E. 3 hell marineblau.) – 0,2 hell marineblau. – 0,3 lebhaft violett. – 0,4 rostgelb. – 0,6 hellblau. – 6,6 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,5 cm. – Wasser 8,1.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 dunkelblau metallglänzend.) – 0,3 dunkelblau metallglänzend. – 0,5 lebhaft marineblau. – 0,6 ziegelrötlich. – 0,9 hellblau. – 6,2 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,3 cm. – Wasser 8,5.

Pg. *a*) *Unter Luftdruck:* (E. 3 blaugrün.) – 0,4 blaugrün. – 0,5 violett. – 0,1 rostgelb. – 1,8 hellgrün. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 2,8 cm.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 lebhaft blaugrün.) – 1,3 lebhaft blaugrün. – 0,5 violett. – 0,5 blau. – 1,5 rötlicher Schein. – 1,3 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 3,8 cm. – Wasser 5,1.

4. Dunkelgrüne Lösung des Gemisches von Pikrinsäure, Wollschwarz und Malachitgrün.

F. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung dunkelgrün mit blauem Schein.)

a) *Unter Luftdruck:* (E. 3 cm. blau.) – 0,3 dunkelblau. – 6,2 blau. – 3,2 lebhaft grün. – 1,7 grüngelb. – 0,4 gelb mit grünem Stich. – 0,6 lebhaft gelb. – 5,4 pikrinsäuregelb. – 0,3 lebhaft strohgelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 18,1 cm.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 blau.) – 2,4 blau. – 2,4 blauviolett. – 0,6 gelbgrünlich. – 14,4 hellgrün. – 24,8 hellgelb. – 6,4 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 44,6 cm. – Wasser 51.

B. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung blau.)

a) *Unter Luftdruck:* (E. 3 blau.) – 0,9 blau. – 0,5 dunkelblau. – 0,9 grünlichblau. – 3,7 gelbgrün. – 0,6 lebhaft strohgelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 6,6 cm.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 dunkelblau.) – 2,1 dunkelblau. – 0,7 blaugrün. – 6,5 hellgelb. – 1,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 9,3 cm. – Wasser 11,1.

L. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung grün mit blauem Schein in dünner Schicht.)

a) *Unter Luftdruck:* (E. 3 lebhaft blau.) – 11,2 lebhaft blau. – 7,3 lebhaft blau mit grünlichem Stich. – 2 lebhaft grün. – 0,2 bräunlich. – 1,2 lebhaft gelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 21,9 cm.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 blau.) – 5,3 blau. – 4,7 blaugrün. – 9 hellgrün. – 13,4 pikrinsäuregelb. – 13,4 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 32,4 cm. – Wasser 45,8.

W. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung hellblau.)

a) *Unter Luftdruck:* (E. 3 dunkelgrün.) – 0,3 dunkelgrün. – 0,7 lebhaft grün. – 0,6 hellgrün. – 0,8 hellblau. – 1,7 farblos, hie und da blaue Fasern. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,4 cm. – Wasser 4,1.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 dunkelgrün.) – 0,8 dunkelgrün. – 0,8 lebhaft grün. – 1,1 hellblau. – 3,9 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,7 cm. – Wasser 6,6.

S. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung blau.)

a) *Unter Luftdruck:* (E. 3 blaugrün metallglänzend.) – 0,6 blaugrün metallglänzend. – 0,5 dunkelgrün. – 2,7 lebhaft gelb. – 5 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 3,8 cm. – Wasser 8,8.

b) *Bei Luftverdünnung:* (E. 3 dunkelblaugrün.) – 0,2 dunkelblaugrün. – 0,3 lebhaft grün. – 0,2 gelb. – 1,1 gelbgrün. – 0,3 gelb. – 1,1 hellblau. – 11,3 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 3,2 cm. – Wasser 14,5.

Pg. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung blaugrün.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 blaugrün) – 0,7 blaugrün. – 0,2 grün. – 0,6 gelbgrün. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,1 lebhaft grün. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 1,8 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 blaugrün.) – 0,7 blaugrün. – 0,3 grünlich. – 1,8 hellgelblich. – 2 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,8 cm. – Wasser 4,8.

5. Dunkelgrüne Lösung des Gemisches von Resorcingelb, Säureviolett, Fuchsin und Aethylgrün.

F. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung olivegrün.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 cm. lebhaft blaugrün.) – 8,8 lebhaft blaugrün. – 8,6 graulich mit grünlichem Stich. – 2,5 olive. – 0,2 olivegrün. – 0,2 olivegelb. – 0,2 rostbraun. – 0,2 olivegelblich. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 20,7 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 blaugrün.) – 0,6 blaugrün. – 3,2 dunkel blaugrün. – 2,1 blaugrün. – 16,9 hellgelb. – 6,7 pikrinsäuregelb. – 23,7 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 29,5 cm. – Wasser 53,2.

B. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung olivebräunlich.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 grün mit blauem Stich.) – 0,8 grün mit blauem Stich. – 1,1 s. hellviolett. – 1 lebhaft gelb. – 0,3 lebhaft orangerot. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 3,2 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 2 fast schwarz. – 1 dunkelgrün.) – 3,5 dunkelgrün. – 0,2 lebhaft grün. – 3,6 hellgrün. – 1,3 hellgelb. – 5,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 8,6 cm. – Wasser 14,4.

L. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung olivebraun.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 dunkelgrün.) – 0,7 lebhaft grün. – 0,3 dunkelgrün. – 2,7 blaugrün. – 12,2 graulich gelblich. – 3,3 s. hellgelblich. – 2,9 lebhaft strohgelb. – 0,3 bräunlichgelblich. – 2 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 22,4 cm. – Wasser 24,4.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 lebhaft blaugrün.) – 0,5 lebhaft blaugrün. – 2,1 hell blaugrün. – 2,2 fast farblos. – 0,6 lebhaft gelb. – 10,9 saumongelblich. – 28,1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 16,3 cm. – Wasser 44,4.

W. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung lebhaft grün.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 dunkelgrün.) - 0,3 dunkel blaugrün. – 0,6 olivegrün. – 1,3 hellblau. – 1,6 farblos, hie und da blaugrüne Faser. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,2 cm. – Wasser 3,8.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 dunkelgrün.) – 0,4 lebhaft grün. – 1,4 olivegrün. – 1,3 blaugrün. – 4,1 hellblau. – 1,6 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 7,2 cm. – Wasser 8,8.

S. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung olivegrün.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 dunkelgrün.) – 0,7 dunkelgrün. – 0,3 lebhaft grün. – 0,4 lebhaft goldgelb. – 2 hellblau. – 2,1 hellblauer Schein. – 1,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 5.5 cm. – Wasser 7,3.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 dunkel blaugrün.) – 0,6 dunkel blaugrün. – 0,2 lebhaft grün. – 0,9 hellgrün. – 2,7 hell blaugrünlich. – 9,9 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 4,4 cm. – Wasser 14,3.

Pg. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung olivebräunlich.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 lebhaft blaugrün.) – 0,8 graulichgelblich. – 0,3 olive. – 0,5 hellgelb. – 0,2 olivebräunlich. – 0,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,8 cm. – Wasser 2,6.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 lebhaft blaugrün.) – 0,2 lebhaft blaugrün. – 1,8 hell blaugrün. – 0,7 s. hellgelblich. – 3,5 farblos — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,7 cm. – Wasser 6,2.

6. Rotbraune Lösung des Gemisches von Ponceau 2 R., Fluoresceïn, Naphtolgelb und Methylenblau.

F. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung im durchscheinenden Lichte rotbraun, im reflektierten Lichte grün fluorescierend.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 cm. violett.) – 0,9 violett. – 0,3 etwas dunkler violett. – 11,1 rotviolett. – 0,9 hell rotviolett. – 1,2 lebhaft rosa. – 0,3 dunkelrot. – 0,1 orangerot. – 0,1 lebhaft gelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 20,9 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 rotviolett.) – 2,2 rotviolett. – 0,6 violett. – 4 rotviolett. – 18,5 lebhaft rosa. – 14 hellgelb. – 11,6 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 39,3 cm. – Wasser 50,9.

B. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung wie oben.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 rotviolett.) – 0,4 rotviolett. – 1,3 hellviolett. – 1,7 lebhaft rosa. – 0,3 ponceaurot. – 0,1 lebhaft gelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 3,8 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 2,8 violett. – 0,2 rosa.) – 0,6 gelblicher Schein.) – 4,4 hellrosa. – 1,4 hellgelblich. – 5,2 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 6,4 cm. – Wasser 11,6.

L. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung wie oben.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 rotviolett.) – 17,6 rotviolett, oben etwas heller. – 2,3 lebhaft rosa. – 3,5 lebhaft ponceaurot. – 0,7 lebhaft gelb. – Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 24,1 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 hellviolett.) – 5,8 hellviolett. – 5,9 lebhaft rosa. – 12,8 gelblicher Schein. – 20,1 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 24,5 cm. – Wasser 44,6.

W. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung wie oben.)

a) *Unter Luftdruck*: (E. 3 graubräunlich.) – 0,6 graubräunlich. – 0,2 grau. – 0,7 hellbräunlich. – 2,5 rotviolettlich. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 4 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (E. 3 grau.) – 0,5 grau. – 1,3 rosa. – 0,2 bräunlich. – 4,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2 cm. – Wasser 6,8.

S. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung wie oben.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 violett.) – 1,5 violett. – 0,9 ponceaurot. – 0,2 strohgelb. – 5,8 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 2,6 cm. – Wasser 8,4.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 grau.) – 0,6 grau. – 0,4 ponceaurot. – 0,1 gelb. – 14 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 1,1 cm. – Wasser 15,1.

Pg. (Nach dem Herausnehmen des Streifs war die Lösung wie oben.)

a) Unter Luftdruck: (E. 3 rotviolett.) – 0,4 rotviolett. – 0,8 s. hell rotviolett. – 0,2 ponceaurot. – 0,1 hell strohgelb. — Tsth. höchst steigender Farbstoff und Wasser 1,5 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 violett.) – 3,4 violett. – 1,2 hellrosa. – 0,8 rosa. – 1,4 farblos. — Tsth. höchst steigender Farbstoff 5,4 cm. – Wasser 6,8.

C. Weitere vergleichende Capillarversuche auf Filtrierpapierstreifen mit Lösungen von Farbstoffen und Farbstoffgemischen unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

1. Alkoholischer Auszug (dunkelgrüner) von Taxusnadeln.

a) Unter Luftdruck: 7 cm. saumongelblicher Schein. – 1,7 hellolivegrün. – 1,85 olivegrün mit olivegelben Striemen untermischt. — Tsth. Farbstoff und Alkohol 10,55 cm.

b) Bei Luftverdünnung: 21,2 grünlicher Schein. – 1,8 olivegrün. — Tsth. Farbstoff und Alkohol 23 cm.

2. Aetherischer Auszug von Taxusnadeln.

a) Unter Luftdruck: 3,6 cm. saumongelblich. – 0,5 olivegelb. – 0,3 olivegrüngrau. – 0,4 lebhaft olivegelb. – 1 lebhaft olivegrün. – 0,8 fast farblos. – 0,25 ockergelblich. — Tsth. Farbstoff und Aether 6,85 cm.

b) Bei Luftverdünnung: 7,8 s. s. s. hellgrünlich saumongelblich. – 6,3 gelbes olivegrünlich. — Tsth. Farbstoff und Aether 14,1 cm.

3. Alkoholische Lösung von Pikrinsäure.

a) Unter Luftdruck: 11 cm. lebhaft gelb. — Tsth. Farbstoff und Alkohol 11 cm.

b) Bei Luftverdünnung: 21,75 s. lebhaft gelb. — Tsth. Farbstoff und Alkohol 21,75 cm.

4. Wässerige Lösung von Fuchsin. 100 cc. = 0,000372 mgr. Fuchsin. — 1 cc. = 0,00000372 mgr. — Absol. Gehalt = $\frac{3,7}{1,000,000,000}$.

Bei Luftverdünnung. Es zeigte sich am Streif sehr viel höheres Steigen des Wassers als unter Luftdruck. Unten zeigte sich auch eine länger ausgestreckte rosarötlich scheinende Zone, darüber Farblosigkeit. — Tsth. Farbstoff 9,05 cm. – Wasser 35,55.

5. Wässerige Lösung von Fuchsin. 100 cc. = 7,14285 mgr. — 1 cc. = 0,0714285 mgr. — Absol. Gehalt = $\frac{7}{100,000}$.

a) Unter Luftdruck: (E. 3 cm. s. lebhaft fuchsinrosa.) – 5,5 s. lebhaft fuchsinrosa. – 7,5 farblos mit violettlichem Hochschein. – 0,1 violett. – 0,7 rosarötlicher Schein. – 0,1 lebhaft violettrosa. – 0,1 gelblich. — Tsth. Farbstoff und Wasser 14 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 violettlich fuchsinrot.) – 0,9 violettlich fuchsinrot. – 4,4 lebhaft fuchsinrot. – 27 farblos. — Tsth. Farbstoff 5,3 cm. – Wasser 32,3.

6. Wässerige Lösung von Methylenblau.

a) Unter Luftdruck: (E. 3 cm. s. lebhaft blau.) – 0,15 s. dunkelblau. – 5 lebhaft blau. – 9 farblos. — Tsth. Farbstoff 5,15 cm. – Wasser 14,15.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 dunkelblaue Färbung.) – 0,2 s. dunkelblau. – 9,85 dunkelblau. – 4,3 blau – 3,4 s. hellblau. – 22 farblos. — Tsth. Farbstoff 17,75 cm. – Wasser 39,75.

7. Wässerige Lösung des Gemisches von Pikrinsäure und schön kryst. Fuchsin.

a) Unter Luftdruck: (E. 3 cm. rosagefärbt.) – 3,9 rosa. – 14,3 gelblich, nach unten heller. – 0,6 ziemlich lebhaft gelb. – 0,1 s. lebhaft gelb. — Tsth. Fuchsin 3,9 cm. – Pikrinsäure und Wasser 18,9.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 3 rosa, nach unten immer lebhafter.) – 0,2 s. hellrosa. – 17,7 hellgelb, immer heller nach unten. – 1,6 hellgelb. – 0,6 s. hellgelb. – 3,2 hellgelb. – 2,6 farblos. — Tsth. Fuchsin 0,2 cm. – Pikrinsäure 23,3. – Wasser 25,9.

8. Violette wässerige Lösung des Gemisches von Pikrinsäure, Fuchsin, Säureviolett, Eosin gelblich, Lichtgrün, Methylenblau und Phloxin.

a Unter Luftdruck: (E. 2,4 cm. s. lebhaft blauviolett. – 0,6 blauviolett.) – 6,2 blauviolett, gegen unten immer dunkler. – 4,7 violettrot. – 1,25 lebhaft violettrot. – 1,7 violett. – 2,3 violettrosa. – 2,5 s. lebhaft grün. – 0,1 dunkelblauviolett. — Tsth. höchststeigender Farbstoff und Wasser 18,75 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 2,8 lebhaft blauviolett. – 0,2 dunkelschwarzblauviolett.) – 0,3 lebhaft blauviolett. – 3,3 s. lebhaft blauviolett. – 3,1 rötlich mit violettlichem Stich. – 1,9 lebhaft rotviolett. – 1,3 hellblauviolett. – 4,2 hellviolettrosa. – 8,2 gelbgrünlich. – 2,6 s. hellbläulich. – 2,1 farblos. — Tsth. höchststeigender Farbstoff 24,9 cm. – Wasser 27.

9. Auramin und Bleu surfin: 7,2 cm. dunkelgrün – 1,6 gelb. — Tsth. 8,8 cm.

10. Auramin und Methylenblau: 8,3 lebhaft grün. – 6,6 lebhaft gelb. — Tsth. 14,9 cm.

11. Auramin und Brillantorange: 3,3 orangerot. – 12,5 lebhaft gelb. — Tsth. 15,8 cm.

12. Auramin und Vesuvin: 9,25 ockerbräunlich orange. – 10,05 lebhaft gelb. — Tsth. 19,3 cm.

13. Naphtolgelb und Aethylgrün: 10,8 grün. – 8,9 gelb. — Tsth. 19,7 cm.

14. Naphtolgelb und Methylgrün: 20,5 grün. – 0,05 gelb. – 0,15 blau. — Tsth. 20,7 cm.

15. Methylenblau und Corallin: 4,15 blau. – 1 farblos. – 4,2 gelblicher Schein. – 15,7 rötlicher Schein. – 0,7 hellrosa. – 0,2 rosa. – 0,5 s. lebhaft karminrot. — Tsth. 26,45 cm.

16. Neuvictoriagrün und Corallin: 3,9 grün. – 0,5 dunkel mit s. dunkelgrün in der Mitte. – 7 s. hellgrün. - 14,6 rosarötlicher Schein. - 1,3 rosa. – 0,5 s. lebhaft karminrot. — Tsth. 27,8 cm.

17. Violett 1 B und Naphtholgelb: 4,2 violett. – 21,9 strohpikringelb. – 2,8 lebhaft kanariengelb. – 0,3 orangerötlich. – 0,2 hellgelb. — Tsth. 29,4 cm.

18. Eosin und Methylenblau: 17,8 violett. – 12,95 rosarot. – 0,15 eosinrot. — Tsth. 30,9 cm.

19. Krystallviolett und Orange D: 4,5 violett. – 27,7 saumonrötlich, nach oben lebhafter. – 0,5 farblos. – 0,15 graulichrötlich. — Tsth. 32,85 cm.

20. Violett 1 B und Corallin: 13,1 violett. – 21 gelbrötlich. – 0,75 rosa. – 0,25 rot. – 0,4 dunkelkarminrot. — Tsth. 35,5 cm.

(Textbeleg 7.)

Versuche mit Farbstofflösungen zum Vergleiche der Betupfungs- und der Steigmethode. (Siehe Tafeln, Nr. 5-9.)

I. Farbstoffmischung: Vesuvin, Corallin, Eosin, Aethylgrün, Krystallviolett, Wasserblau, Alkaliblau, Methylenblau.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 1,5 cm. violett; Durchmesser des ersten Kreises 2,3 cm. gelbviolettlichrötlich; Durchmesser des zweiten Kreises 3,7 cm. rotgelblich.)

Steigmethode:

a) Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 2,7 cm. grauviolett. – 0,4 dunkelschwarzviolett. – 5,75 grauviolett. – 7,4 rötlich. – 0,2 rot. – 0,3 dunkelrot. — Tsth. 16,75 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 6,8 graublauviolett. – 7 rot. – 1,1 saumonrötlich. – 0,4 fleischrötlich. – 0,6 saumongelb. – 1 bläulichgrau. – 0,6 bläulicher Schein. – 5,6 fast farblos. – 0,2 rosa. — Tsth. 23,3 cm.

II. Farbstoffmischung: Eosin, Echtrot, Phloxin, Orange D, Brillantorange, Aethylgrün, Wasserblau, Methylenblau.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 1,5 cm. violett; Durchmesser des Kreises 3,6 cm. rosa.)

Steigmethode:

a) Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 3,3 cm. violett. – 0,6 dunkelviolett. – 0,5 blauviolettlich. – 7 bläulichviolett. – 7,8 eosinrot. – 0,1 dunkel glänzend rotbraun. – 0,1 phloxinrot. — Tsth. 19,4 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 4,3 blauviolett. – 0,15 dunkelblauviolett. – 1,9 bläulichviolett. – 7,2 lebhaft rosa. – 0,7 rosa. – 1 violettlich. – 7,5 rötlich. – 4,1 farblos. – 0,1 gelblich. — Tsth. 26,95 cm.

III. Farbstoffmischung: Naphtolgelb, Phloxin, Bleu surfin.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 3,2 cm. blauviolett; Durchmesser des ersten Kreises 3,6 cm. rosarot; Durchmesser des zweiten Kreises 4,1 cm. bläulich.)

Steigmethode:

a) Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 3,75 cm. violettlichblau. – 0,1 dunkelblau. – 11,8 violettlichblau. – 0,9 rotviolett. – 0,1 rot. – 0,1 braun. — Tsth. 16,75 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 7 ultramarinblau. – 5,2 blau mit violettlichem Stich. – 5,5 phloxinrötlich. – 3,7 violett. – 2,5 phloxinrot. – 1,8 hellgrün. – 0,3 gelb. – 0,6 s. hellbläulich. — Tsth. 26,6 cm.

IV. Farbstoffmischung: Pikrinsäure, Eosin, Fuchsin.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 3,2 cm. rötlich; Durchmesser des Kreises 4,5 cm. gelblich.)

Steigmethode:

a) *Unter Luftdruck*: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 4,1 cm. fuchsinrot. – 12,5 phloxinrot. – 0,05 gelborangerot. – 0,05 gelb. — Tsth. 16,7 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 5 fuchsinrot. – 14,5 eosinrot. – 7,2 strohgelblich. – 0,2 pikringelb. — Tsth. 26,9 cm.

V. Farbstoffmischung: Fuchsin, Naphtolgelb, Pikrinsäure, Brillantorange, Neuvictoriagrün, Krystallviolett, Wasserblau, Auramin.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 2 cm. grünblauviolett; Durchmesser des Kreises 5,3 cm. gelb.)

Steigmethode:

a) *Unter Luftdruck*: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 3,6 cm. graulichgrün. – 0,1 schwarzgrün. – 6 hellgraulichgrün. – 1,8 grüngelb. – 3,3 saumonrötlich. – 4,4 gelb mit grünlichem Stich. – 0,1 dunkelgrün. – 0,1 gelb. — Tsth. 19,4 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 4,2 blaugrün. – 0,15 blauviolett. – 0,2 grün. – 0,09 grünlich. – 1,3 saumonrötlich. – 6,3 saumongelb. – 1,2 bläulich mit grünlichem Hochschein. – 13,5 pikrinsäuregelb. – 0,15 rosafleischrot. — Tsth. 27,09 cm.

VI. Farbstoffmischung: Phloxin, Pikrinsäure, Echtrot, Bleu surfin, Vesuvin, Krystallponceau, Fuchsin, Ponceau R R, Naphtolorange, Methylgrün.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 2,4 cm. violett; Durchmesser des ersten Kreises 4,9 cm. rosarot; Durchmesser des zweiten Kreises 5,5 cm. gelblich.)

Steigmethode:

a) *Unter Luftdruck*; (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 3,2 cm. gräulichviolett. – 0,6 dunkel metallglänzend schwarzblauviolett. – 8,8 blauviolett heller wie unten. – 5,75 ponceaurot. – 0,2 dunkelrotbraun. – 0,1 rot. – 0,1 gelb. — Tsth. 18,75 cm.

b) *Bei Luftverdünnung*; (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 2,7 violett. – 0,1 blau. – 0,15 blauviolett. – 2,9 violett. – 6,2 rot. – 1,9 violett. – 7,7 rot. – 7,8 gelbrot. – 0,7 rötlich. – 3,7 grünlichgelb. – 0,8 gelb. — Tsth. 34,65 cm.

VII. Farbstoffmischung: Naphtolgelb, Pikrinsäure, Methylenblau, Auramin, Brillantorange, Congorot, Bleu surfin, Methylgrün, Corallin, Krystallviolett.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 2 cm. lebhaft grünblau; Durchmesser des ersten Kreises 4 cm. strohgelblich; Durchmesser des zweiten Kreises 4,8 cm. gelblicher Schein.)

Steigmethode:

a) Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 24 Stunden.) – 3,7 cm. graugrün. – 0,4 dunkelschwarz. – 3,9 graugrün. – 1,4 saumongelb. – 0,4 saumonrötlichgelb. – 0,8 saumongelb. – 0,05 rot. – 0,3 rötlich. – 1,5 saumongelb. – 1 rot – 2,7 saumongelb. – 0,1 rot. – 0,1 dunkelbraun. — Tsth. 16,35 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (Versuchsdauer 6 Stunden.) – 4,4 grünlichgraublau. – 0,2 dunkelschwarzblau. – 2,4 grünlichblau. – 0,8 grünlich. – 6,4 saumongelblich. – 0,4 fleischrötlich. – 2,8 himmelblau. – 3,8 grünlich. – 3,8 pikringelb. – 0,7 rosa. — Tsth. 25,7 cm.

VIII. Farbstoffmischung I in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 2,2 cm. violettlich; Durchmesser des Kreises 4,3 cm. hellgelblich fleischrötlich.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,5 cm. violettlichgrau. – 0,55 fast schwarz. – 6,1 violettlichgrau. – 11,3 hellrot. – 0,05 dunkelfeurigrot. – 0,5 s. lebhaft rot. – 0,2 s. dunkelrot. — Tsth. 22,2 cm.

IX. Farbstoffmischung II in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 2 cm. blauviolett; Durchmesser des Kreises 4,2 cm. rosa.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 2,9 cm. violett. – 0,5 dunkelviolett. – 0,7 violett. – 3,6 rotviolett. – 14,2 rot. – 0,05 lebhaft rot. – 0,05 dunkelbraun. – 0,05 gelb. — Tsth. 22,05 cm.

X. Farbstoffmischung III in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 3,2 cm. blauviolett; Durchmesser des ersten Kreises 4,8 cm. rosarötlich; Durchmesser des zweiten Kreises 6 cm. grünlich.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 12,6 cm. lebhaft violettliches blau. – 2,6 violettlichbläulich. – 3,7 rotviolett. – 0,1 lebhaft rot. – 0,05 s. dunkelbraunrot. – 0,05 gelb. – 0,05 blaugrün. — Tsth. 19,15 cm.

XI. Farbstoffmischung IV in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 3,7 cm. rosa; Durchmesser des Kreises 5,5 cm. gelblich.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 4,1 cm. fuchsinrötlich mit violettlichem Stich. – 17,4 rot. – 0,1 goldgelbrot. – 0,05 lebhaft kanariengelb. — Tsth. 21,65 cm.

XII. Farbstoffmischung V in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: ?)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 2,9 cm. graugrünlich. – 0,5 dunkler graugrünlich. – 0,1 schwarz. – 0,5 graulichviolett. – 4,7 hellgrünlichgelb. – 3,5 hellgraulichgelb. – 5,4 hellgrün. – 2,3 grüngelb. – 0,4 grün. – 0,05 lebhaft gelb. — Tsth. 20,35 cm.

XIII. Farbstoffmischung VI in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: ?)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,8 cm. violett. – 0,65 dunkelblauviolett, in der Mitte schwarzer Strich. – 6,8 violett. – 8,1 rot. – 1,6 dunkler rot. – 0,1 dunkelrot. – 0,3 s. dunkelrot. – 0,05 dunkelbraun. – 0,05 lebhaft gelb. — Tsth. 21,45 cm.

XIV. Farbstoffmischung VII in doppelter Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: ?)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 2,5 graulich grünblau. – 0,6 schwarz. – 2,1 grünlichblau. – 4,5 grünlichgraulichgelb. – 5 gelbgrünlich. – 0,15 rot. – 1,7 saumongelb. – 1,9 rot. – 2,3 rötlich. – 0,1 s. lebhaft rot. — Tsth. 20,85 cm.

XV. Farbstoffmischung I in vierfacher Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 1,6 cm. violettlich. – Durchmesser des Kreises 3 cm. s. s hellfleischrötlich.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 2,8 cm. violettlichgrau. – 0,5 fast schwarz. – 3,5 violettlichgrau. – 14,8 lebhaft saumonrot. – 0,05 lebhaft rot. – 0,15 dunkelrot. — Tsth. 21,8 cm.

XVI. Farbstoffmischung I in $6^2/_3$-facher Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 1,7 cm. violett; Durchmesser des Kreises 4 cm. s. s. hellfleischrötlich.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,6 cm. violettlichgrau. – 0,5 violettgrau. – 2,3 violettlichgrau. – 14,9 rosa. – 0,1 rot. – 0,1 dunkelrot. — Tsth. 21,5 cm.

XVII. Farbstoffmischung I in 10-facher Verdünnung.

(Reaktion durch Betupfung: Durchmesser der Scheibe 4 cm. s. s. s. hellrosa.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 5,1 cm. violettgrau. – 0,7 dunkler grauviolett. – 1,5 violettgrau. – 13,9 s. s. s. hellrötlich unten, nach oben lebhafter. – 0,1 ziemlich lebhaft rosa. – 0,1 dunkelrot. — Tsth. 21,4 cm.

XVIII. Farbstoffmischung I in 50-facher Verdünnung.

(Hochschein von Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,4 cm. s. s. hellbläulich. – 0,3 blau. – 0,55 s. s. hellbläulich. – 14,2 unterer Teil rötlicher Schein, oberer s. s. hellrötlich. – 2,9 fast farblos. – 0,1 s. lebhaft rot. — Tsth. 21,45 cm.

XIX. Farbstoffmischung I in 100-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,5 cm. s. s. hellblau. – 0,55 bläulich. – 17,6 fast farblos, rötlicher Hochschein. – 0,05 s. lebhaft rot. — Tsth. 21,7 cm.

XX. Farbstoffmischung I in 150-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,4 cm. s. s. hellbläulich. – 0,7 hellbläulich. – 18 farblos. – 0,05 s. lebhaft rot. — Tsth. 22,15 cm.

XXI. Farbstoffmischung I in 250-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,7 cm. s. s. hellbläulich. – 0,8 s. hellbläulich. – 16,9 farblos. – 0,05 lebhaft rot. — Tsth. 21,45 cm.

XXII. Farbstoffmischung I in 500-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 4,15 cm. bläulicher Schein. – 16,4 farblos. – 0,05 s. lebhaft rot. — Tsth. 20,60 cm.

XXIII. Farbstoffmischung I in 1000-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 4,1 cm. bläulicher Schein. – 17,8 farblos. – 0,05 lebhaft rot. — Tsth. 21,95 cm.

XXIV. Farbstoffmischung I in 2000-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,5 cm. bläulicher Hochschein. – 18,2 farblos. – 0,05 rot. — Tsth. 21,75 cm.

XXV. Farbstoffmischung I in 4000-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode:

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 3,2 cm. bläulicher Schein. – 16,9 farblos. – 0,05 zinnoberrötlich. — Tsth. 20,15 cm.

XXVI. Farbstoffmischung I in 8000-facher Verdünnung.

(Keine Reaktion bei der Betupfung.)

Steigmethode.

Unter Luftdruck: (Versuchsdauer 3 Std. 20 Min.) – 21,4 cm. farblos. – 0,05 rötlich. — Tsth. 21,45 cm.

(Textbeleg 8.)

Capillarreaktionen der Galle verschiedener Tiere.

(Siehe Tafel 11.)

Die Zonenreihe geht vom untersten einige Millimeter tief eingetauchten Ende des Filtrierpapier- oder Gewebestreifens aus. In Paranthese findet sich die Kühne'sche Reaktion mit salpetrigsäurehaltiger konzentrierter Salpetersäure angegeben.

1 a. Unverdünnte Rindergalle.

Filtrierpapier: 4 cm. untere sehr hellgrünlichgelbe (K. R.: nach einiger Zeit violette, rosa und sehr hellgrünliche Färbung); 3,2 obere lebhaft gallengrüne Zone (K. R.: nur rosa und grün). — Tsth. 7,2 cm.

Baumwolle: 6,7 untere sehr hellgrünlichgelbe (K. R.: grün, violett, rosa und fleischrot); 4,25 obere lebhaft gallengrüne Zone (K. R.: keine Reaktion). — Tsth. 10,95 cm.

Leinen: 4 untere sehr hellolivegrüne (K. R: blau, blauviolett, grün und rosa); 1 lange mittlere lebhaft olivegrüne (ohne Reaktion) und 0,2 breite oberste olivengelbe Zone (ohne Reaktion). — Tsth. 5,2 cm.

Wolle: 4,75 untere hellgallengrüne (ohne Reaktion), eine 2,25 breite mittlere lebhaft orangegelbe (ohne Reaktion) und eine obere 2,15 breite dunkelbraunorange Zone (ohne Reaktion). — Tsth. 9,15 cm.

Seide: 2,7 untere hellolivegrünlichgelbe (ohne Reaktion) und eine obere 0,2 breite olivengelbe Zone (ohne Reaktion). — Tsth. 2,9 cm.

1 b. Verdünnte Rindergalle:

F. 10,8 cm. sehr schön hellgrünlichgelb, sehr zart (K. R.: rosa, violettlich, grün); 4,1 lebhaft gallengrün (K. R.: lebhaft olivengrün). — Tsth. 14,9 cm.

B. 13,5 s. s. hellolivengrünlich (K. R.: rosa, violetter Schein, grün); 5,7 lebhaft olivengrün (K. R.: olivengrün); 0,3 lebhaft olivengelb. — Tsth. 19,5 cm.

L. 9,4 s. s. hellolivengrünlich (K. R.: rosa mit violettlichem Schein, lebhaftes Grün); 2 sehr lebhaft olivengrün; 0,25 sehr lebhaft olivengelb. — Tsth. 11,65 cm.

W. 3,35 orange (rötlicher Schein); 8 olivengelb (keine Reaktion); 5,45 lebhaft ockergelbbraun (keine Reaktion). — Tsth. 16,8 cm.

S. 4,8 hellolivengelblich (K. R.: violett, grünlich, rötlich); 0,5 olivengelb. — Tsth. 5,3 cm.

2. *Kalbsgalle. Die Versuche wurden nur auf schwedischem Filtrierpapiere angestellt.*

I. Individuum:

a) unverdünnt: 2,65 cm. olivenockergelb; 0,1 olivengelb; 5,25 saumonockergelb (K. R.: violett, rosa); 0,85 olivenbraungelb und 1,8 dunkelolivenbraungelb (K. R.: blauviolett, grün und die Säure rosa); schliesslich 0,35 olivenbraungelb. — Tsth. 11 cm.

b) verdünnt: 12,8 gelber Schein; 1,55 s. s hellgelblich (K. R.: blau, blauviolett, grün, rosa); 3,3 lebhaft gallengelb (K. R.: olivengrün, blauviolett). — Tsth. 17,65 cm.

II. Individuum:

a) unverdünnt: 1,9 cm ockergelblich; 0,15 olivengrünlichgelb; 4,25 ockergelblich (K. R.: blau, blauviolett, grün, rosa); 0,55 olivengelb; 3,25 sehr lebhaft olive (K. R.: grün, die Flüssigkeit rosa). — Tsth. 10,1 cm.

b) verdünnt: 5,5 farblos; 0,25 kaum gefärbt; 8,1 fast farblos (K R.: rosa; 2,25 lebhaft olivengelbbraun (K. R.: olivengrün und blauviolett). — Tsth. 16,1 cm.

III. Individuum:

a) unverdünnt: 1,9 cm. olivengelblich, 0,25 lebhaft olivengelb; 4,6 saumonockergelblich (K. R.: blau, blauviolett, grün, rosa); 1 lebhaft olive; 1,5 s. s. lebhaft olive (K. R.: wie oben). — Tsth. 9,25 cm.

b) verdünnt: 6,05 olivengelblich; 8,2 fast farblos; 3 sehr lebhaft olivengelb (K. R.: olivengrün, blauviolett, rosa). — Tsth. 17,25 cm.

IV. Individuum:

a) unverdünnt: 3,5 cm. hellolivengelb; 0,25 olivengelb; 4,75 olivengelblich; 2,9 sehr lebhaft olivengelb (K. R.: nach und nach dunkelgrün, Flüssigkeit rosaviolett und schliesslich rosa). — Tsth. 11,4 cm.

b) verdünnt: 5,2 ockerrötlich; 0,15 olivengelb; 6,2 ockerrötlich (K. R.: s. s. hellrosa); 2,4 etwas lebhafter ockerbräunlichrötlich (K. R.: rosa, violett, fleischrot); 3 ockerbräunlichrot (K. R.: rosa, fleischrot); 0,9 lebhaft braungelb (K. R.: rosa, violett, olivengrün). — Tsth. 17,85 cm.

3. Hammelsgalle. Die Versuche wurden nur auf schwedischem Filtrierpapier angestellt.

I. Individuum:

a) unverdünnt: 3,2 cm. hellolivengrün (K. R.: nur die Säure färbt sich grünlichgelb); 2,55 dunkelolivengrün (nur die Säure färbt sich grüngelb). — Tsth. 5,75 cm.

b) verdünnt: 4,2 ockergelblich; 0,85 s. s. hellockergelblich; 12,65 zu oberst s. s. hellolivengelblich, nach unten zu immer heller werdend; 1,45 lebhaft bräunlicholive. (Nirgends trat die K. R. auf.) — Tsth. 19,15 cm.

II. Individuum:

a) unverdünnt: 6,35 cm. hellolivengrün (nur die Säure färbt sich grünlichgelb); 4,65 dunkelolivengrün (nur die Säure färbt sich grünlichgelb). — Tsth. 11 cm.

b) verdünnt: 4,1 s. s. hellgelbgrünlich; 0,5 lebhaft olivengelb; 0,1 grün; 10 s. s. hellgelbgrün; 1,25 dunkelolivengrün. (Nirgends trat die K. R. auf.) — Tsth. 15,95 cm.

III. Individuum:

a) unverdünnt: 1,8 cm. sehr hell olivengrünlichgelb; 3,7 sehr hell olivengrünlichgelb (nur die Säure wird gelb); 3,2 olivengrüngelb (nur die Säure wird gelb). — Tsth. 8,7 cm.

b) verdünnt: 4,4 s. s. hellgrünlich; 0,5 ziemlich grün; 6,85 grünlich; 9,4 fast farblos; 0,2 olivengrün; 0,4 olivengelb. (Nirgends trat die K. R. auf.) — Tsth. 21,75 cm.

4. Schweinsgalle. Die Versuche geschahen nur auf schwedischem Filtrierpapier.

I. Individuum:

a) unverdünnt: 4,25 cm. olive (K. R. blau, blauviolett, grün, rosa); eine Linie lebhaft olivengelb; 0,15 olivengelb; 0,5 lebhaft olivengelb (K. R. grün). — Tsth. 4,9 cm.

b) verdünnt: 4,9 zu unterst lebhaft orange, dann ockergelb (K. R.: rosa, grün); 7,25 olivengelblicher Schein (K. R. rosa, grün); 2,3 lebhaft olive. — Tsth. 14,45 cm.

II. Individuum:

a) unverdünnt: 5,8 cm. strohgelblich (K. R.: violett, grün, rosa); 1,2 olivengelb (K. R.: nach und nach grün). — Tsth. 7 cm.

b) verdünnt: 3,65 sehr hellockergelblich (K. R.: rosa, grün, s. s. hell); 8,2 farblos (K. R.: zartes Rosenrot); 3,95 olivengelb (K. R.: olivengelb, olivengrün). — Tsth. 15,8 cm.

III. Individuum:

a) *unverdünnt*: 4,7 cm. olivengelb (K. R.: blau, violett, grün, rosa); 0,65 sehr lebhaft olivengelb (K. R.: grün, violett, rosa); 0,65 lebhaft olivengelb; 0,25 sehr lebhaft olivengelb. — Tsth. 6,25 cm.

b) *verdünnt*: 5,75 hellolivengelb (K. R.: violett, grün, rosa, grünblau); 8,95 untere Hälfte fast farblos (K. R.: rosa, am Rand grünlich); obere Hälfte olivengelblich (K. R.: grün, rosa); 2,85 lebhaft olive (K. R.: olive, grün). — Tsth. 17,55 cm.

(Textbeleg 9.)

Verhalten von Rotweinen gegenüber verschiedenen Fasern.

(Siehe Tafeln 12—14.)

I. Rotwein.

Wollzeug: 4,25 cm. bordeauxviolett. — Tsth. 4,25 cm.

Seidenzeug: 2,7 bordeauxviolett. - 1,1 fast farblos. - 0,1 gelbbraun. - 0,78 gelbbräunlich. — Tsth. 4,68 cm.

Leinenzeug: 10,9 bräunlich bordeaux, unten lebhafter, gegen oben immer heller. - 1,25 oliverehbraun. — Tsth. 12,15 cm.

Filtrierpapier: 10,2 bräunlich bordeauxrot. - 2,5 reholivebraun. — Tsth. 12,7 cm.

Baumwollzeug: 16 bräunlich bordeaux, unten lebhafter, gegen oben immer heller. - 2 oliverehbraun. — Tsth. 18 cm.

II. Wein aus der Umgegend um Metz.

S. 1,8 cm. bräunlich violett. - 1,2 s. s. s. hellviolettlich. - 0,5 ockersaumongelb. — Tsth. 3,5 cm.

W. 5,9 graulichviolett. - 1,3 violettbraun. — Tsth. 7,2 cm.

L. 13,3 violettlichrötlichbräunlich, nach oben zu heller. - 2,8 rehbraun. — Tsth. 16,1 cm.

F. 16,8 bräunlichrötlichviolett. - 2,4 rehbraun. - 1,5 gelbolivebraun. — Tsth. 20,7 cm.

B. 19,5 rotbräunlich. - 5,2 rehbraun. — Tsth. 24,7 cm.

III. Walportsheimer.

S. 1,1 cm. schmutzig bräunlichviolett. - 1,4 farblos. - 0,3 saumongelb. — Tsth. 2,8 cm

W. 6,1 graulich rötlichviolettlich. - 1,2 braunviolett. — Tsth. 7,3 cm.

L. 13,6 schmutzig violettlichrot, gegen oben heller. - 2,8 rehbraun. — Tsth. 16,4 cm.

F. 2,1 bräunlich ziegelrot. - 5,3 rehbraun. - 15 ziegelrötlich. — Tsth. 22,4 cm.

B. 21 bräunlich ziegelrot. - 5,3 rehbraun. — Tsth. 26,3 cm.

IV. Margaux. Erstes Muster.

S. 1,5 cm. braunviolett. - 0,5 bordeauxviolettlich. - 0,4 farblos. - 0,25 s. hellgelb. — Tsth. 2,65 cm.

W. 2,5 hell graulichviolett. - 5 hell violettbordeaux. - 1,2 dunkel bräunlichviolett. — Tsth. 8,7 cm.

L. 14,6 ziemlich helle violette Bordeauxfarbe. - 0,5 ziemlich dunkle violette Bordeauxfarbe. - 1,25 ockergelb. — Tsth. 16,35 cm.

F. 21,4 ziemlich helle violette Bordeauxfarbe. - 4 lebhaft bräunlichviolette Bordeauxfarbe. - 0,8 olivebräunlich. — Tsth. 26,2 cm.

B. 14,35 ziemlich helle violette Bordeauxfarbe. - 17,2 lebhaft bräunlichviolette Bordeauxfarbe. - 1,5 olivebraun. — Tsth. 33,05 cm.

V. Margaux. Zweites Muster.

S. 1,7 cm. violettlichbraun. – 0,3 bräunliches Violett. – 1,4 farblos. – 0,5 ockerbräunlich gelb. — Tsth. 3,9 cm.

W. 7,2 schmutzig rötlichviolett. – 1 violettbraun. — Tsth. 8,2 cm.

L. 14,7 bräunlich violettlichrot. – 2,5 gelb rehbraun. — Tsth. 17,2 cm.

F. 14,3 rötlich rehbraun. – 2,1 dunkel rehbraun. – 1,6 olive rehbraun. — Tsth. 18 cm.

B. 21,2 braunrot. – 5 rehbraun. — Tsth. 26,2 cm.

VI. Beaujolais. Erstes Muster.

W. 4 cm. Bordeauxfarbe. — Tsth. 4 cm.

L. 11,8 helle Bordeauxfarbe. – 0,5 gelb. — Tsth. 12,3 cm.

F. 2,05 ziemlich helle Bordeauxfarbe. – 0,1 dunklere Bordeauxfarbe. – 13 Bordeauxfarbe. – 1 dunkelbraun bordeaux. – 1 olivebräunlichgelb. — Tsth. 17,15 cm.

B. 16,1 helle Bordeauxfarbe. – 2 braun mit gelbem Stich. — Tsth. 18,1 cm.

VII. Beaujolais. Zweites Muster.

W. 3,9 cm. violettlich mit bräunlichem Stich. — Tsth. 3,9 cm.

S. 4,6 violett mit bräunlichem Stich. – bräunlichgelb. – Tsth. 4,6 cm.

L. 12,2 olivegelbbraun. – braunviolettlich. — Tsth. 12,2 cm.

F. 12,7 dito » 12,7 »

B. 18 dito » 18 »

VIII. Beaujolais. Drittes Muster.

S. 6,7 cm. violettlich. – gelb. — Tsth. 6,7 cm.

W. 8,2 violett. – violettlich. – braun. — Tsth. 8,2 cm.

L. 12,2 violettlich bräunlich bis braun. — Tsth. 12,2 cm.

F. 13,6 violettlich bräunlich bis braun. — Tsth. 13,6 cm.

B. 25 dito » 25 »

IX. Médoc. Erstes Muster.

S. 1,9 cm. bräunlich violett. – 0,4 violett. – 0,4 farblos. – 0,3 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 3 cm.

W. 7,7 schmutzig rötlichviolett. – 1,5 dunkelbraun mit violettem Stich. — Tsth. 9,2 cm.

L. 13,9 bräunlich violettlichrot, nach oben immer heller. – 2,8 rehbraun. — Tsth. 16,7 cm.

F. 15,15 bräunliches violettliches Rot. – 1,8 dunkelbraun. – 2,8 olive gelbbraun. — Tsth. 19,75 cm.

B. 22 bräunliches violettliches Rot. – 4,7 dunkelrehbraun. — Tsth. 26,7 cm.

X. Petit Hermitage. Erstes Muster.

F. *I. Operation*: 4,9 cm. s. hell violettlich. – 2,7 violett. – 2,2 dunkelbraun. – 0,7 olivebraun, heller wie unten. — Tsth. 10,5 cm.

II. Operation: 9,3 violett, nach unten lebhafter. – 1,7 dunkelbraun. – 0,6 olivebraun. — Tsth. 11,6 cm.

XI. Petit Hermitage. Zweites Muster.

F. *I. Operation*: 20 cm. hell bordeauxrötlich. – 0,8 bordeauxrot. – 0,8 weingelblicher Schein. — Tsth. 21,6 cm.

II. Operation: 17,3 bordeauxrötlich. – 3,7 lebhaft bordeauxrot. – 1,3 weingelblicher Schein. — Tsth. 22,3 cm.

III. Operation: 20,2 bordeauxrötlich. – 1,6 bordeauxrot. – 1,2 weingelblicher Schein. — Tsth. 23 cm.

XII. Petit Hermitage. Drittes Muster (braun geworden).

F. *I. Operation*: 8,8 cm. violettlich hellbraun, zwischen hinein dunklere Zonen. — Tsth. 8,8 cm.

II. Operation: wie I, nur lebhafter.

III. Operation: 6,8 hell violettlichbräunlich. – 0,2 hellbraun. – 1,1 bräunlich. – 1,1 dunkelbraun. – 0,4 olivebraun. — Tsth. 9,6 cm.

IV. Operation: 5,4 violettlichbräunlich. – 3,5 lebhaft violettlich rehbraun. – 1,2 dunkelbraun. — Tsth. 10,1 cm.

V. Operation: 6,8 hell violettbräunlich. – 2,15 hellbraun. – 1,4 dunkelbraun. — Tsth. 10,35 cm.

(Textbeleg 10.)

Capillarversuche mit Bier.

A. Aechte Biere.

1. Versuche mit Filtrierpapier.

1. Münchner Exportbier: 5,1 cm. gelblich graulich weiss. – 6,4 steif ockerbräunlichgelb. — Tsth. 11,5 cm.

2. dito: 6,5 gelblich graulich weiss. – 8,8 steif ockerbräunlichgelb. — Tsth. 15,3 cm.

3. dito: 6,2 saumongelblich weiss. – 7,2 bräunlich ockergelb steif. — Tsth. 13,4 cm.

4. dito: 6,4 saumongelblich weiss. – 4,5 bräunlich ockergelb steif. — Tsth. 10,9 cm.

5. dito: 6,2 saumongelblich weiss. – 4,9 bräunlich ockergelb steif. — Tsth. 11,1 cm.

6. dito: 6,4 saumongelblich weiss. – 5,4 bräunlich ockergelb steif. — Tsth. 11,8 cm.

7. dito: 6,5 saumongelblich weiss. – 5 bräunlich ockergelb steif. — Tsth. 11,5 cm.

8. dito: 3,4 fast farblos, nur gelblicher Schein. – 4,8 gelb mit bräunlichem Stich. — Tsth. 8,2 cm.

9. Wormserbier: 7,8 saumongelber Schein. – 5,8 ockergelbbraun. — Tsth. 13,6 cm.

10. Bayrisches Exportbier: 10,3 saumongelber Schein. – 4,7 ockergelbbraun. — Tsth. 15 cm.

11. dito: 8,3 saumongelb. – 6,1 ockergelbbraun. – Tsth. 14,4 cm.

12. Riegelerbier: 8,4 saumongelber Schein. – 6,5 ockergelbbraun. — Tsth. 14,9 cm.

13. Wormserbier: 11,8 saumongelber Schein. – 5 ockergelbbraun. — Tsth. 16,8 cm.

14. Münchner Exportbier: 5,5 s. s. s. s hell ockergelblich, fast farblos. – 8,5 ockergelbbraun. — Tsth. 14 cm.

15. dito: 6,2 s. s. s. hell ockergelb. – 7,35 ockergelbbraun. — Tsth. 13,55 cm.

16. dito: 5. s. s. hell ockergelb. – 0,35 dunkelgraubraun im reflektierten Licht. – 5,7 ockergelbbraun im reflektierten Licht, ockergelblich im durchscheinenden Licht. – 0,5 graugelblich im reflektierten Licht, fast farblos im durchscheinenden Licht. — Tsth. 11,55 cm.

17. Riegelerbier: 8,55 ockergelblich. – 6 s. s. hell ockergelb. – 0,3 s. s. hell ockergelb (alle im durchscheinenden Lichte). — Tsth. 14,85 cm.

18. dito: 5,7 s. s. s. hell ockergelb. – 6,7 ockerbraungelb. — Tsth. 12,4 cm.

19. dito: 5,7 s. s. s. hell ockergelblich. – 7,7 ockergelbbraun. — Tsth. 13,4 cm.

20. Wormserbier: 7,4 s. s. hell ockergelb im durchscheinenden Lichte. – 0,2 ockerbraun. – 5,6 ockerbraun, im durchscheinenden Lichte ockergelblich. – 0,3 s. hell ockerbräunlich. — Tsth. 13,5 cm.

21. dito: 7,8 ockerrehbraun. – 6,6 s. s. s. hell ockerbraungelb. — Tsth. 14,4 cm.

22. dito: 4,9 ockergelblich. – 7,9 ockerbraun. – 0,3 ockergelbbräunlich. — Tsth. 13,1 cm.

23. Lutterbacher Bier: 10 s. s. hell strohockergelblich, im durchscheinenden Lichte farblos. – 4,7 ockergelblicher Schein, im durchscheinenden Lichte strohgelb. – 0,2 s. s. s. hellgelblich, im durchscheinenden Lichte farblos. — Tsth. 14,9 cm.

24. dito: 6,75 s. s. s. hell ockergelblich, fast farblos. – 7,75 ockergelb. — Tsth. 14,5 cm.

25. dito: 5,3 s. s. s. hell graulich ockergelblich. – 7,4 ockergelb. — Tsth. 12,7 cm.

26. Münchner Exportbier: 0,3 bräunlich. – 7,3 bräunlichgelb. — Tsth. 7,6 cm.

2. Versuche mit verschiedenen Fasern.

I. Riegelerbier.

Filtrierpapier: 3,8 cm. Saumonschein. – 5,6 ockergelblichbraun. — Tsth. 9,4 cm.

Baumwollzeug: 5,25 Saumonschein. – 9,65 ockergelbbraun. — Tsth. 14,9 cm.

Leinenzeug: 4 Saumonschein. – 4,35 ockergelbbraun. — Tsth. 8,35 cm

Wollzeug: 3,2 bräunlichgelb. – 0,4 ockergelbbraun. — Tsth. 3,6 cm.

Seidenzeug: 2,45 saumongelb. – 1,5 braungelb. — Tsth. 3,95 cm.

II. Münchner Exportbier.

F. bräunlich ockergelb. — Tsth. 10,1 cm.
B. ockerbräunlich. — Tsth. 14,8 cm.
L. » » 8,2 »
W. bräunlichgelblich bis ockerbräunlich. — Tsth. 4,5 cm.
S. ockerbräunlich, oben ockergelb. — Tsth. 3,9 cm.

B. Biere nach Zusatz von Pikrinsäure.

I. Münchner Exportbier.

a) Normal 40 cc. plus ***5*** *Tropfen Pikrinsäurelösung.* 2,2 cm. gelblich. – 6,2 lebh. gelb. — Tsth. 8,4 cm.

b) Normal 40 cc. plus ***10*** *Tropfen Pikrinsäurelösung.* 2,5 strohgelb. – 7,5 lebhaft chromgelb. — Tsth. 10 cm.

c) Normal 40 cc. plus ***15*** *Tropfen Pikrinsäurelösung.* 2 s. hell strohgelb. – 5,8 lebh. chromgelb. – 1,3 hellgelb. – 0,1 lebh. chromgelb. — Tsth. 9,2 cm.

II. Bayrisches Exportbier.

a) *Normal*: 4,2 cm. fast farblos. - 4,3 bräunlich. — Tsth. 8,5 cm.

b) *Normal 40 cc. plus 4 Tropfen Pikrinsäurelösung.* 5,9 saumongelblich. 4,5 gelb mit bräunlichem Stich. — Tsth. 10,4 cm.

c) *Normal 40 cc. plus 1 Tropfen Pikrinsäurelösung.* 0,2 bräunlich. - 7,6 bräunlichgelb steif. — Tsth. 7,8 cm.

(Textbeleg 11.)

Capillarversuche mit Farbstoffen, welche zum Färben von Nahrungsmitteln, Gewürzen und Getränken verwendet werden.

(Fasern nach Steighöhen geordnet.)

Versuchsreihe A.

1. Caramel, wässeriger Auszug.

Wollzeug: Totalsteighöhe 5,8 cm. (5,5 rehbraun. - 0,3 braun.)

Baumwollzeug: Tsth. 7,9 cm. (5,3 ockerbräunlichgelb. - 0,4 braun. - 2 hellbraun. - 0,2 dunkelbraun.)

Seidenzeug: Tsth. 9,8 cm. (goldgelbbraun.)

Filtrierpapier: Tsth. 14,3 cm. (5,4 saumonbräunlichgelb. - 8,9 braun.)

Leinenzeug: Tsth. 23,2 cm. (4,6 gelb mit grünlichem Schimmer. - 5 gelb, gegen oben bräunlichgelbsaumon. - 13,6 braun.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

W. Tsth. 6,1 cm. (gelbbräunlich.)

B. Tsth. 8,45 cm. (4,6 grünlich. - 1,4 gelblich farblos. - 2,2 braun. - 0,25 dunkelbraun.)

S. Tsth. 13,2 cm. (8,9 graulichbräunlich. - 4,3 bräunlichgoldgelb.)

F. Tsth. 19,8 cm. (11,1 s. s. hellsaumongelblich. - 0,3 bräunlich. - 8,4 dunkelbraun.)

L. Tsth. 36,1 cm. (20 s. s. hellsaumongelblich. - 16,1 s. lebhaft braun.)

2. Carmin, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 7,9 cm. (7,8 rosa. - 0,1 dunkelcarmin.)

W. Tsth. 8,5 cm. (4,8 rosa. - 0,4 rosacarmin. - 0,5 lebhaft rosa. - 2,8 farblos.)

S. Tsth. 14 cm. (5,7 rosaviolettlich. - 0,05 dunkelcarmin. - 2,95 lebhaft violettrosa. - 5,1 farblos. - 0,2 ockergelblich.)

F. Tsth. 21,5 cm. (20,9 rosa, oben etwas lebhafter. - 0,6 dunkelcarmin.)

L. Tsth. 46,5 cm. (31,8 rosa. - 0,2 s. lebhaft carminviolett. - 9,5 s. lebhaft violett. - 5 violettlichrosa.)

Idem wässeriger Auszug.

B. Tsth. 5,4 cm. (5,3 hellrosa. - 0,1 dunkelrosa.)

W. Tsth. 6 cm. (3,4 lebhaft rosa. - 0,4 dunkelcarminrot. - 1 lebhaft dahliarosa. - 1,2 farblos.)

S. Tsth. 11,4 cm. (4,9 s. lebhaft rosadahlia. - 4,8 gelblich. - 1,6 farblos. - 0,1 gelb.)

F. Tsth. 16,7 cm. (2,6 s. hellrosa. - 0,3 wo eingetaucht rosa. 12,4 s. hellrosa. - 0,5 s. lebhaft rosa. - 0,4 dunkeldahlia. - 0,5 farblos.)

L. Tsth. 28,9 cm. (25,40 hellrosa. – 1,3 lebhaft carminrot. – 2,2 s. lebhaft dahlia.)

3. Cochenille, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 6 cm. (4 schmutzig violett. – 1,3 schmutzig violettrot. – 0,5 dunkelponceau. – 0,2 schmutzig violettlichrosa.)

F. Tsth. 8,8 cm. (7 s. lebhaft kirschrot. – 1,4 dunkelponceaurot. – 0,4 violettlich.)

W. Tsth. 9,4 cm. (3,7 s. s. lebhaft kirschrot. – 0,7 s. s. lebhaft scharlachrot. – 4,5 lebhaft rot. – 0,1 dunkelbraunrot. – 0,4 farblos.)

S. Tsth. 11,2 cm. (3 violett. – 3 lebhaft carminrot. – 4,4 dunkelbraunrot. – 0,15 lebhaft orangecarminrot. – 0,65 farblos.)

L. Tsth. 19,6 cm. (16,1 lebhaft kirschrot. – 2,7 dunkelponceau. – 0,8 lebhaft violett.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

B. Tsth. 6,4 cm. (6,3 lebhaft schmutzig graulichviolett. – 0,1 lebhaft schmutzig violett.)

W. Tsth. 9,7 cm. (5,3 s. lebhaft bräunlichrot. – 3,6 bräunlichrosa. – 0,4 bräunlichrot. – 0,4 farblos.)

F. Tsth. 11,3 cm. (5,6 lebhaft schmutzig rotrosa. – 0,3 wo eingetaucht schwarzklebrig. – 2,1 lebhaft schmutzig rotrosa. – 2,2 dunkelponceau. – 0,3 dunkelviolett. – 0,8 graulichviolettlich.)

S. Tsth. 17,7 cm. (5,9 bräunliches Rosa. – 11,8 s. lebhaft orangescharlachrot.)

L. Tsth. 22,2 cm. (16,8 lebhaft schmutzig rotrosa. – 3,7 lebhaft dunkelrotbraunviolett. – 1,7 farblos.)

4. Columbae-Wurzel, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 6,5 cm. (6,3 strohgelb. – 0,2 braun.)

W. Tsth. 9 cm. (4,2 s. lebhaft citronengelb. – 1,4 bräunlicher Schein. – 3,3 fast farblos. – 0,1 ockerbräunlich.)

S. Tsth. 13,2 cm. (2,2 lebhaft citronengelb. – 2,3 s. s. hellgelblich. – 7,3 bräunlichviolettlicher Hochschein. – 0,1 ockerbraun. – 1,3 lebhaft weingelb mit braunem Stich.)

F. Tsth. 14,1 cm. (3,5 saumonstrohgelb. – 7,4 wie unten, aber bräunlicher Schein. – 1,5 bräunlichhell. – 0,3 rötlichbraun. – 0,9 rötliches saumongelb. – 0,1 rotbraun. – 0,4 ockerbraun.)

L. Tsth. 24,7 cm. (22,4 hellstrohgelb. – 0,3 rotbraun. – 1,5 olivebraun. – 0,5 s. s. bräunlich.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

W. Tsth. 6,2 cm (4,2 lebhaft gelb. – 2 farblos.)

B. Tsth. 8 cm. (6,5 gelblich. – 1,2 farblos. – 0,3 rostgelb.)

S. Tsth. 14,7 cm. (5,1 gelb. – 9,2 farblos. – 0,4 gelb mit bräunlichem Schein.)

F. Tsth. 18,2 cm. (17,1 gelblich. – 0,2 bräunlichorangerot. – 0,9 olivegelbbräunlich.)

L. Tsth. 36,7 cm. (35,4 s. hellgelblich. – 0,7 braun. – 0,6 s. s. hellockergelblich.)

5. Curcuma, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 4,7 cm. (3,8 s. s. lebhaft chromgelb. – 0,1 s. lebhaft orange. – 0,3 s. s. s. hellgelb. – 0,3 bräunlich. – 0,2 farblos.)

S. Tsth. 7,5 cm. (2,25 s. lebhaft goldgelb. – 0,2 braun. – 0,9 bräunlichgelb. – 0,2 gelb. – 0,05 braungelb. – 0,2 gelb. – 3,5 farblos. – 0,2 gelblicher Schein.)

W. Tsth. 8,2 cm. (4,9 s. lebbaft chromgelb. – 0,2 braun. – 2,7 ockergelb. – 0,4 orangerot.)

F. Tsth. 8,4 cm. (3,8 s. s. lebhaft orangegelb. – 0,2 olivebräunlich. – 0,9 gelb. – 2,25 strohgelblich – 1,25 rehbräunlich.)

L. Tsth. 15 cm. (7,7 s. lebhaft chromgelb. – 1 oliverehbraun. – 2,7 schmutzig strohgelb. – 3,6 braun.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

B. Tsth. 7,7 cm. (6,6 s. lebhaft chromgelb. – 0,45 s. s. hellgelb. – 0,05 braun. – 0,6 s. s. hellgelbbraun.)

W. Tsth. 8,5 cm. (6,2 s. lebhaft citrongelb. – 0,3 olivebraungelb. – 2 farblos.)

S. Tsth. 9,9 cm. (5,6 s. lebhaft goldgelb. – 0,05 braun. – 0,4 bräunlichgoldgelb. – 3,85 farblos.)

F. Tsth. 15 cm. (5,8 s. lebhaft chromkanariengelb. – 0,2 bräunlicholivegelb. – 0,3 lebhaft chromkanariengelb. – 0,10 olivebraunorange. – 0,4 rötlichgelb. – 0,3 rehbräunlich. – 0,3 gelblicher Schein. – 7,6 ockergelblich.)

L. Tsth. 23,3 cm. (8,8 s. lebhaft chromgelb. – 0,8 schmutzig zinnoberrot. – 11,7 saumongelblich. – 0,7 rehbraun. – 1,3 s. s. hellrehbräunlichsaumongelb.)

Idem alkoholischer Auszug.

B. Tsth. 6,4 cm. (5 s. lebhaft kanariengelb. – 1,4 fast weiss. – 0,02–0,1 braun.)

S. Tsth. 9 cm. (4 gelb. – 0,2 bräunlich. – 4,7 fast farblos. – 0,1 saumongelb.)

W. Tsth. 11 cm. (4,9 s. lebhaft gelb. – 0,6 braun. – 5,5 fast farblos. – 0,2 bräunlich.)

F. Tsth. 15,1 cm. (4,6 lebhaft kanariengelb. – 8 s. s. s. s. hellsaumongelblich. – 2,5 rehbraun.)

L. Tsth. 24,4 cm. (4,4 lebhaft gelb. – 15,7 gelblicher Schein. – 2 braun. – 2,3 farblos.)

Idem alkoholischer Auszug, doppelte Verdünnung.

B. Tsth. 7,6 cm. (6,5 kanariengelb. – 1 farblos. – 0,1 ockerbraun.)

W. Tsth. 10,2 cm. (5,7 gelblich. – 0,3 braun. – 4,2 farblos.)

S. Tsth. 13,1 cm. (5,6 s. s. hellstrohgelblich. – 0,5 fast farblos. – 0,1 braun. – 6,9 farblos.)

F. Tsth. 18,8 cm. (6,2 kanariengelblich. – 0,1 kanariengelb. – 1,6 fast farblos. – 0,05 olivebräunlichgelb. – 10,85 ockergelblich, untermischt mit fast farblos.)

L. Tsth. 33 cm. (6,6 kanariengelblich. – 17,1 allmälig ganz farblos nach oben. – 5,8 bräunlich fast farblos. – 1,1 braun. – 2,4 bräunlichgelblicher Hochschein.)

6. Heidelbeeren, wässeriger Auszug.

W. Tsth. 4,2 cm. (schmutzig violett.)

B. Tsth. 8,3 cm. (4,8 lebhaft violett. – 1,9 violett. – 0,4 bräunlichviolett. – 1 hellviolett. – 0,2 grün.)

S. Tsth. 10,8 cm. (7,5 lebhaft violett. – 3 scharlachrot. – 0,3 farblos.)

F. Tsth. 15,8 cm. (7 lebhaft violett. – 0,2 noch lebhafter violett. – 6,1 dunkelviolettbräunlich. – 0,5 bräunlichgraulich.)

L. Tsth. 21,6 cm. (11,3 lebhaft violett. – 7,2 braunviolett nach oben bräunlicher. – 1,1 graulichviolettlich. – 2 farblos.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

W. Tsth. 7,9 cm. (7,2 schmutzig violett. – 0,7 farblos.)

B. Tsth. 10,4 cm. (7,7 lebhaft violett. – 2,1 s. hellviolettlich. – 0,4 rotviolettlich. – 0,2 graugrünlich.)

S. Tsth. 14,6 cm. (5,3 bräunliches violett. – 6,6 stahlblauviolett. – 1,3 violettlichcarmin. – 1,2 lebhaft rosa. – 0,2 farblos.)

F. Tsth. 20,15 cm. (15,3 Dahlia. – 4,7 braunponceau. – 0,15 weingelblich mit grünlichem Stich.)

L. Tsth. 34,3 cm. (27,7 violett. – 5,1 s. lebhaft bräunlichviolett. – 0,3 rosa. – 1,2 graulichgrünlich.)

7. Malvenblüten, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 5,6 cm. (5,5 violett. – 0,1 s. dunkelbraunviolett.)

W. Tsth. 7,7 cm. (4,9 graulichgelb. – 2,7 rosaviolett. – 0,1 dunkelbraunrotviolett.)

S. Tsth. 10,9 cm. (9,3 violettlichgelblich. – 1,4 s. dunkelviolett. – 0,2 lebhaft carmoisinrot.)

F. Tsth. 12,9 cm. (3,1 violettlich. – 0,2 bräunlichgrünlich. – 0,45 grünlicher Schein. – 6,8 bläulichviolett.)

L. Tsth. 21,6 cm. (16,4 hellviolett gegen unten, ziemlich lebhaft violett gegen oben. – 5,2 s. dunkelviolett.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

B. Tsth. 7,2 cm. (4,9 graulichviolettlich. – 1,9 graulich. – 0,1 lebhaft grün. – 0,3 dunkelviolett.)

W. Tsth. 8,6 cm. (5,4 gelblichviolettlich. – 3,2 violett.)

S. Tsth. 16,8 cm. (5,4 graulichgrünlicher Schein. – 0,8 fast farblos. – 7,4 s. s. hellviolettlich. – 1,4 s. lebhaft violett. – 1,8 dunkelviolett.)

F. Tsth. 18,9 cm. (9,6 graulichviolettlich. – 4,2 graulich. – 3,2 grünlichgraulich. – 0,2 grünlich. – 1,3 s. dunkelgrün. – 0,4 violett.)

L. Tsth. 30,7 cm. (2,7 violettlich. – 26,6 graulich. – 0,3 s. lebhaft grün. – 0,5 dunkelviolett. – 0,6 lebhaft violett.)

8. Orléans, wässeriger Auszug.

W. Tsth. 5,5 cm. (3,9 orangebraun. – 0,3 braunsaumon. – 0,2 braun. – 1,1 s. hellbräunlich.)

B. Tsth. 7,1 cm. (5,5 s. lebhaft ziegelrot. – 0,6 s. s. s. s. hellrötlich. – 0,1 braunrot, dunkel. – 0,9 bräunlichgrün.)

S. Tsth. 9,8 cm. (2,3 orangebraun. – 0,3 orangerötlich. – 0,18 orangerot. - 0,35 grünlich. – 1,2 grünlichgelblichbräunlich. – 0,2 ockerbraun. – 0,4 violettlichbräunlich. – 0,02 bräunlichgelblicher Schein. – 4,8 farblos. – 0,1 gelblicher Schein.)

F. Tsth. 13,8 cm. (3 zinnoberrot. – 0,6 dunkelzinnoberrot. – 2,3 zinnoberrot. – 5,9 lebhaft rotsaumon. – 2 braun.)

L. Tsth. 23,4 cm. (5,4 s. lebhaft zinnoberrot. – 5,2 s. s. hellgelbrötlich. – 9,3 saumongelb mit bräunlichem Stich, immer lebhafter nach oben. – 1,9 kastanienbraun. – 1,6 bräunlicher Hochschein.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

W. Tsth. 8,4 cm. (3,6 rocon. – 0,2 braun. – 1,7 rötlichbräunlich. – 2,9 farblos.)

B. Tsth. 9,2 cm. (6,7 zinnoberziegelrot. – 1,2 zinnoberziegelrötlich. – 0,4 fast farblos. – 0,6 bräunlicholive.)

S. Tsth. 12,2 cm. (4,7 roconbraun. – 0,4 rosarocon. – 0,3 braun. – 6,6 farblos. – 0,2 gelblichweiss.)

F. Tsth. 17,6 cm. (5,1 hellziegelrot. – 0,1 lebhaft ziegelrot. – 0,8 hellziegelrot. – 10 saumonrötlichgelb, nach oben heller saumongelb. – 0,7 lebhaft rehbraun. – 0,9 rehbräunlich.)

L. Tsth. 35,2 cm. (7,3 gelblichzinnoberrot, nach oben dunkler. – 0,2 dunkelzinnoberrot. – 26 unten gelblichbräunlichzinnoberrötlich, darüber leise bräunlichgelblich. – 0,8 braun. – 0,9 s. s. s hellrehbräunlich.)

9. Rosinen, wässeriger Auszug.

W. Tsth. 6 cm. (5,7 s. hellviolettlichrötlichgelblich. – 0,3 violettlichrötlich.)

B. Tsth. 8,8 cm. (4,55 schmutzig gelblichrosa. – 1,3 rötlicher Hochschein. – 2,7 s. hellrötlichgelblich. – 0,25 bräunlich.)

S. Tsth. 9,5 cm. (2,2 violettlichbräunlich. – 0,1 kastanienbraun. – 1,9 violettlicher Schein. – 5,3 nach oben immer heller bis farblos gelblich.)

F. Tsth. 15,7 cm. (5,75 s. hellrosa. – 6,7 rötlichbräunlich. – 3,25 weingelblich.)

L. Tsth. 23,7 cm. (9,1 s. s. hellrosa. – 11,5 saumonrötlichgelb. – 3,1 fast farblos.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

W. Tsth. 7,5 cm. (rosarötlicher Schein.)

B. Tsth. 10,5 cm. (5,2 s. s. s. hellrötlichgelblich. – 2,3 fast farblos. – 1,4 gelblicher Schein. – 1,5 fast farblos. – 0,1 braun.)

S. Tsth. 13,6 cm. (5,2 s. s. hellgraulichviolettlich. – 0,2 braun. – 8,2 gelblicher Schein.)

F. Tsth. 19,2 cm. (10,4 Rosaschein. – 8,8 unten rötlichweingelblich, oben weingelblich.)

L. Tsth. 39,5 cm. (bis hinauf rosarötlich, oben teils bräunlichgelblicher Schein.)

10. Safran, wässeriger Auszug.

B. Tsth. 5 cm. (4 s. s. lebhaft chromgelb. – 0,65 farblos. – 0,35 lebhaft gelb.)

W. Tsth. 10,2 cm. (3,2 ziemlich lebhaft gelb. – 0,3 orangegelb. – 6,6 fast farblos. – 0,1 rostbraun.)

S. Tsth. 10,5 (2,3 s. lebhaft goldgelb. – 8 lebhaft gelb. – 0,2 lebhaft rotgelb.)

F. Tsth. 16,5 cm. (16,2 lebhaft chromgelb. – 0,1 olivebraun. – 0,2 weingelb.)

L. Tsth. 29 cm. (17,5 s. lebhaft chromgelb. – 7,5 heller chromgelb, nach oben immer heller. – 3,5 hellgelb. – 0,5 orangebraun.)

Idem wässeriger Auszug, doppelte Verdünnung.

B. Tsth, 7,6 cm. (6,6 s. lebhaft eigelb. – 0,8 farblos. – 0,2 gelblich.)

W. Tsth. 11,8 cm. (4,8 hellgelb. – 0,3 ziemlich lebhaft gelb. – 6,7 farblos.)

S. Tsth. 17,8 cm. (6,1 s. lebhaft goldgelb, – 11,7 strohgoldgelblich.)

F. Tsth. 27,2 cm. (27 sehr lebhaftes strohsaumongelb, nach oben zu in's s. helle gehend. – 0,2 lebhaft chromgelb.)

L. Tsth. 43,6 cm. (10,8 lebhaft chromgelb. – 10,6 hell chromgelb und nach oben immer heller werdend. – 12.5 fast farblos. – 7 leise gelblich.)

Capillar-Steighöhen obiger Farbstoffe in den verschiedenen Fasern.

Niederste Steighöhe = 1, höchste = 5.

Nr.	Farbstoffe	F.	B.	L.	W.	S.
1.	**Caramel,** wässeriger Auszug . . .	4	2	5	1	3
	doppelte Verdünnung . .	4	2	5	1	3
2.	**Carmin,** wässeriger Auszug . . .	4	1	5	2	3
	idem	4	1	5	2	3
3.	**Cochenille,** wässeriger Auszug . .	2	1	5	3	4
	doppelte Verdünnung . .	3	1	5	2	4
4.	**Columbaewurzel,** wässeriger Auszug . .	4	1	5	2	3
	doppelte Verdünnung .	4	2	5	1	3
5.	**Curcuma,** wässeriger Auszug . . .	4	1	5	3	2
	doppelte Verdünnung . .	4	1	5	2	3
	alkoholischer Auszug . .	4	1	5	3	2
	alkohol. doppelte Verdünnung .	4	1	5	2	3
6.	**Heidelbeeren,** wässeriger Auszug . .	4	2	5	1	3
	doppelte Verdünnung .	4	2	5	1	3
7.	**Malvenblüten,** wässeriger Auszug . .	4	1	5	2	3
	doppelte Verdünnung .	4	1	5	2	3
8.	**Orleans,** wässeriger Auszug . . .	4	2	5	1	3
	doppelte Verdünnung . .	4	2	5	1	3
9.	**Rosinen,** wässeriger Auszug . . .	4	2	5	1	3
	doppelte Verdünnung . .	4	2	5	1	3
10.	**Safran,** wässeriger Auszug . . .	4	1	5	2	3
	doppelte Verdünnung . .	4	1	5	2	3

Versuchsreihe B.

Entnommen der Arbeit von Dr. E. Vinassa, Direktor des kantonalen Laboratoriums für Hygiene in Lugano (Tessin): «Untersuchungen von Safran und sogenannten Safransurrogaten.» Archiv der Pharmacie. Berlin 1892. Herr Dr. Vinassa hat diese Untersuchungen genau nach der von mir vorgeschriebenen Art, siehe meine Publikation über Capillaranalyse, Wien 1889, sowie Beilagen dazu, ausgeführt.

a. Untersuchung von reinem Safran und der zu seiner Verfälschung dienenden vegetabilischen Substanzen.

1. Safran (ausgelesen rein).

Mikroskopischer Befund: Der Inhalt der Pollenkörner ist durch eine helle Zone von der Pollenhaut geschieden, keine Harzgänge.

Capillaruntersuchung: 2 cm. dunkelorange. – 2 diffusorange. – 9 farblos, zu oberst schwach gelblich. – Tsth. 13 cm.

2. Flores Calendulæ (ausgelesen rein).

Mikroskopischer Befund: Pollenkörner sind dreiknopfig, Zellen enthalten zahlreiche Fetttropfen.

Capillaruntersuchung: 12,2 cm. fast farblos, zu oberst braun. — Tsth. 12,2 cm.

3. Carthamus tinctorum (rein).

Mikroskopischer Befund: Pollenkörner sind dunkelgefärbt, rund mit warziger Oberfläche, Harzgänge.

Capillaruntersuchung: 0,5 cm. rötlich, – 11,8 citronengelb, zu oberst schwach braun. — Tsth. 12,3 cm.

4. Lignum santalinum rubrum (rein).

Mikroskopischer Befund: Erscheinen unterm Mikroskop stets rot gefärbt; Zell-Struktur charakteristisch.

Capillaruntersuchung: 0,5 cm. schmutzigrot. – 0,4 kräftig lichtrot. – 11,1 farblos, zu oberst bräunlich. — Tsth. 12 cm.

5. Allium Cepa (getrocknete Schalen).

Mikroskopischer Befund: Die grossen Zellen enthalten stets wohlausgebildete Krystalle von Calciumoxalat.

Capillaruntersuchung: 0,5 cm. citronengelb. – 0,5 diffuscitronengelb. – 8,5 farblos bis rötlich, gegen oben wird die Farbe intensiver, zu oberst s. schwarzbraun. — Tsth. 9,5 cm.

6. Getrocknete Fleischfaser (rein).

Mikroskopischer Befund: Unterm Mikroskop als animalische Zellen leicht erkennbar, charakteristisch ist die Querstreifung.

Capillaruntersuchung: 9,7 cm. farblos, (bei 0,5 s. schwacher Absatz), zu oberst 0,5 scharf gelbbraun. — Tsth. 9,7 cm.

7. Crocus vernus (rein).

Mikroskopischer Befund: Vielfach verzweigte Gefässe, Zellinhalt farblos.

Capillaruntersuchung: 1 cm. gelblich. – 5,2 diffusgelblich. – 4,1 fast farblos, zu oberst scharf bräunlich. — Tsth. 10,3 cm.

8. Lignum Campechianum (rein).

Mikroskopischer Befund: Mikroskopisch an der dunklen Färbung und den weiten Gefässen leicht zu erkennen (Markstrahlen).

Capillaruntersuchung: 0,9 cm. schmutzig braunrot. – 0,6 diffusrötlichbraun (sehr hell). – 8,5 farblos, zu oberst rötlichbraun. — Tsth. 10 cm.

9. Flores Granati.

Mikroskopischer Befund: Sehr breite sich verzweigende Gefässbündel, körniger Zellinhalt, sehr kleine Pollenkörner.

Capillaruntersuchung: 0,7 cm. schmutzig gelbrot. – 10,9 s. schwach gelbrot, gegen oben stärker, zu oberst s. dunkel und scharf braunrot. — Tsth. 11,6 cm.

10. Stigmata Maidis.

Mikroskopischer Befund: Sehr nahe aneinanderliegende Gefässe, Ausfüllgewebe besteht aus langgestreckten Zellen.

Capillaruntersuchung: 13,5 cm. farblos (bei 0,5 schwacher Absatz), zu oberst scharf gelbbraun. — Tsth. 13,5 cm.

11. Flores Arnicæ.

Mikroskopischer Befund: An den gegliederten Haaren sofort erkennbar.

Capillaruntersuchung: 14,3 cm. farblos, zu oberst scharf grau. — Tsth. 14,3 cm.

12. Curcuma.

Mikroskopischer Befund: Form der Stärke und der Zellen sehr charakteristisch.

Capillaruntersuchung: 1,2 cm. hellbräunlich. – 14,4 farblos, zu oberst scharf bräunlich. — Tsth. 15,6 cm.

b. Untersuchung einiger zur Verfälschung des Safrans dienenden künstlichen Farbstoffe.

1. *Salpetersaures Chrysoidin, Lösung 1 : 1000*: 0,8 cm. rotorange. – 1,5 gelborange. – 9,3 farblos. — Tsth. 11,6 cm.

2. *Metanilgelb, Lösung 1 : 1000*: 1,4 cm. rötlich lichtgelb. – 9,4 hell citronengelb. — Tsth. 10,8 cm.

3. *Chinolingelb, Lösung 1 : 1000*: 2,3 cm. citronengelb. – 2 s. schwach gelb. – 5,6 farblos. — Tsth. 9,9 cm.

4. *Benzoorange, Lösung 1 : 1000, a. d. Fabrik Bayer & Cie., Elberfeld*: 1 cm. ziegelrot. – 0,5 diffusziegelrot. – 4,3 leicht rötlich. – 6 farblos. — Tsth. 11,8 cm.

5. *Dinitroparakresol, Lösung 1 : 1000*: 8,5 cm. lichtrot gelb. – 1,8 stärker rotgelb, zu oberst kräftig rotgelb. — Tsth. 10,3 cm.

6. *Auramin, Lösung 1 : 1000*: 3,3 cm. stark citronengelb. – 7,8 farblos. — Tsth. 11,1 cm.

7. *Pikrinsäure, Lösung 1 : 1000*: 13,6 cm. gleichmässig hell citronengelb, zu oberst scharf gelb. — Tsth. 13,6 cm.

8. *Brillantgelb, Lösung 1 : 1000, a. d. Fabrik Bayer & Cie., Elberfeld*: 2,2 cm. kräftig orange. – 0,8 diffusorange. – 3,3 l. orange. – 7,9 farblos. — Tsth. 14,2 cm.

9. *Curcumin, Lösung 1 : 1000*: 0,9 cm. kräftig rotorange. – 11,6 farblos. — Tsth. 12,5 cm.

10. *Orange II, Lösung 1 : 1000*: 5,8 cm. rötlichfleischfarben. – 8,5 farblos. — Tsth. 14,3 cm.

11. *Chrysophenin, Lösung 1 : 1000*: 0,5 cm. citronengelb. – 12 farblos. — Tsth. 12,5 cm.

12. Tropaeolin D., Lösung 1 : 1000: 10 cm. lichtorange. – 1,5 farblos. — Tsth. 11,5 cm.

13. Ponceau 2 R., Lösung 1 : 1000: 11,3 cm. ponceau. – 1,3 diffus-ponceau. – 0,4 farblos. — Tsth. 13 cm.

14. Tropaeolin 000 No. 2 Bayer & Cie.: 10,2 cm. saumon. – 3,1 farblos. – 0,2 leicht gelblich. — Tsth. 13,5 cm.

15. Martiusgelb: 10,5 cm. schwefelgelb. – 2,7 farblos. – 0,2 leicht gelblich. — Tsth. 13,4 cm.

16. Jaune vermicelles de Paris: 9 cm. schwefelgelb. – 3,5 farblos, zu oberst leicht gelb. — Tsth. 12,5 cm.

c. Untersuchung der Gemische von reinem Safran mit vegetabilischen Substanzen.

1. Safran und Flores Calendulæ (*50* %): 1,5 cm. orange. – 1,5 diffusorange. – 8,5 lichtcitronengelb, zu oberst scharf braungelb. — Tsth. 11,5 cm.

2. Safran und Carthamus (*50* %): 2 cm. orange. – 1,5 diffusorange. – 6,3 citronengelb, zu oberst s. charakteristisch braun. — Tsth. 9,8 cm.

3. Safran und Santelholz (*50* %): 1,5 cm dunkelorange (bei 0,5 rötlicher Absatz). – 1 diffusorange. – 7 farblos. — Tsth. 9,5 cm.

4. Safran und Crocus vernus (*50* %): 1,2 cm. lichtorange. — 1,3 diffusorange. – 2,5 schwach citronengelb. – 5,5 farblos. — Tsth. 10,5 cm.

5. Safran und Alliumschalen (*50* %): 1,5 cm. lichtorange. – 1,9 diffuslichtorange. – 7 farblos, zu oberst scharf dunkelrotbraun. — Tsth. 10,4 cm.

6. Safran und Lignum Campechianum (*50* %): 2 cm. dunkelorange (bei 0,5 Absatz). – 1,6 diffusorange. – 9,1 farblos, zu oberst dunkler Rand. — Tsth. 12,7 cm.

7. Safran und getrocknete Fleischfaser (*50* %): 1,5 cm. orange. – 1,5 diffusorange. – 8,6 farblos, zu oberst charakteristischer 0,5 mm. breiter bräunlicher Rand. — Tsth. 11,6 cm.

8. Safran und Flores Granati (*50* %): 1,4 cm. orange (bei 0,5 schwacher Absatz). – 2,1 diffusorange. – 7,7 farblos, zu oberst s. scharf dunkelbraunrot. — Tsth. 11,2 cm.

9. Safran und Stigmata Maidis (*50* %): 2,5 cm. orange. – 2,8 diffusorange. – 7,5 farblos, zu oberst scharf braungelb. — Tsth. 12,8 cm.

10. Safran und Flores Arnicæ (*50* %): 3 cm. orange. – 2,7 diffusorange. – 7 farblos, zu oberst scharf grau. — Tsth. 12,7 cm.

11. Safran, teilweise ausgezogen: 1,7 cm. orange. – 1,4 diffusorange. – 7,9 farblos. — Tsth. 11 cm.

12. Safran mit 50 % Curcuma: 2 cm. dunkelorange. – 2,2 hellorange. – 11,8 farblos, zu oberst schwach bräunlich. — Tsth. 16 cm.

d. Untersuchung von Gemischen des reinen Safrans mit künstlichen Farbstoffen.

1. Safran und 5 % Crysophenin.

Mikroskopiscker Befund: Bei Reaktion mit $H_2 SO_4$ bildet der Safran blaue Strömchen, während Crysophenin kirschrote Strömchen bildet.

Capillaruntersuchung: 2 cm. orange. – 2,5 diffusorange. – 1 schwach gelblich. – 9 farblos, zu oberst gelbbrauner Rand. — Tsth. 14,5 cm.

2. Safran und 5 % Metanilgelb.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Metanilgelb braunorange gefärbte Strömchen.

Capillaruntersuchung: 2,5 cm. orange. – 2,5 diffusorange. – 8,3 schwach citronengelb, zu oberst s. stark citronengelb. — Tsth. 13,3 cm.

3. Safran und 5 % Dinitroparakresol.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Dinitroparakresol gelbe Strömchen.

Capillaruntersuchung: 2 cm. orange. – 2,7 diffusorange. – 9,8 s. schwach orange, zu oberst stark orange. — Tsth. 14,5 cm.

4. Safran und 5 % Benzo-Orange.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Benzo-Orange violette Strömchen.

Capillaruntersuchung: 0,7 cm. rotorange (bei 0,7 cm. 3 mm. breiter, stark rötlichorange gefärbter Absatz). – 1,5 gelborange. – 2,3 diffusgelborange. – 10,8 farblos, zu oberst schwach rötlichorange. — Tsth. 15,3 cm.

5. Safran und 5 % Tropaeolin D.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue Strömchen, Tropæolin D. gelbbraune Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1,7 cm. orange. – 2,8 diffusorange. – 6 rotorange (hell). – 4,2 farblos, zu oberst licht gelbbraun. — Tsth. 14,7 cm.

6. Safran und 5 % Ponceau 2 R.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Ponceau karminrote Strömchen.

Capillaruntersuchung: 2 cm. braunorange. – 2,9 diffusbraunorange. – 3,5 ponceaurote Zone. – 3,6 schwach rötlich, fast farblos, zu oberst stark rotbraun. — Tsth. 12 cm.

7. Safran und 5 % salpetersaures Chrysoidin.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, salpetersaures Chrysoidin citronengelbe Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1 cm. orange – 3,2 diffuslichtorange – 1,2 schwach gelblich. – 9,5 farblos, zu oberst schwach gelb. — Tsth. 14,9 cm.

8. Safran und 5 % Curcumin.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Curcumin rötlich violette Strömchen.

Capillaruntersuchung: 0,5 cm. orange (bei 0,5 dunkler Absatz). – 1,5 lichtorange. – 2,3 diffuslichtorange. – 7,9 farblos, zu oberst schwach lichtbraun. — Tsth. 12,2 cm.

9. Safran und 5 % Auramin O.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue Strömchen, Auramin giebt rotvioletten Niederschlag.

Capillaruntersuchung: 1 cm. stark gelborange. – 1 lichter citronengelb. – 1,8 gelborange (Diffus). – 9,2 farblos, zu oberst lichtgelb. — Tsth. 13 cm.

10. Safran und 5% Orange II.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Orange II carminrote Strömchen.

Capillaruntersuchung: 2 cm. rotorange. – 2,3 diffusrotorange. – 1,7 rötlich fleischfarben. – 7 farblos, zu oberst rötlichbraun. — Tsth. 13 cm.

11. Safran und 5% Pikrinsäure.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue Strömchen, die sofort durch Pikrinsäure in violett übergehen.

Capillaruntersuchung: 1 cm. gelborange. - 2 diffusgelborange. - 8,8 leicht citronengelb, zu oberst stärker citronengelb. — Tsth. 11,8 cm.

12. Safran und 5% Chinolingelb.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Chinolingelb dunkelorange gefärbte Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1,8 cm. gelborange. — 1,7 diffusgelborange. – 0,5 citronengelb. – 7,4 farblos, zu oberst scharf bräunlich. — Tsth. 11,4 cm.

13. Safran und 5% Brillantgelb.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Brillantgelb kirschrote Strömchen.

Capillaruntersuchung: 0,8 cm. dunkelorange (bei 0,8 dunkler Absatz). – 8,4 orange. – 2 diffusorange. – 0,6 farblos, zu oberst scharf braungelb. — Tsth. 11,8 cm.

14. Safran und 5% Tropaeolin 000 No. 2.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bildet Safran blaue, Tropaeolin kirschrote Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1,2 cm. lichtorange. – 3,3 diffusorange. – 5,7 lachsfarben. – 3,8 farblos, zu oberst leicht gelb. — Tsth. 14 cm.

15. Safran und 5% Martiusgelb.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 bilden sich keine andern als blauviolette Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1,3 cm. orange. – 0,9 diffusorange. – 8,1 citronengelb. – 4,1 farblos, zu oberst hellgelb. — Tsth. 14,4 cm.

16. Safran und Jaune vermicelles.

Mikroskopischer Befund: Auf Zusatz von H_2SO_4 nur blaue Strömchen.

Capillaruntersuchung: 1,5 cm. orange. – 0,9 diffusorange. – 7,8 citronengelb. – 4,2 farblos, zu oberst gelb. — Tsth. 14,4 cm.

(Textbeleg 12.)

Capillaruntersuchungen über Milch.

(Tafeln 15—26.)

1. Capillarversuche mit ganzer Milch und verschiedenen Fasern.

Die Fasern sind nach den Steighöhen der Milch von unten bis oben geordnet (siehe Tafel 15).

I. Versuch:

Pergamentpapier: (Eingetauchtes Ende des Streifes: 2,9 cm. gelblich, fettig anzufühlen. - 0,1 Anflug von Butter.) - 0,6 Anflug von Butter. – 0,8 gelblich, fettig anzufühlen, gelblicher Rand. — Tsth. 1,4 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 gelblich, fettig anzufühlen.) – 0,9 fettig anzufühlen, gelblich. – 0,4 leiser Anflug von Butter. – 1,5 durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 2,8 cm.

Wollzeug: (E. 3 geringer gelber Anflug von Butter.) – 0,6 geringer gelber Anflug von Butter. – 0,75 starker Anflug von Butter. – 1,5 gelbliches weiss der Wolle, gelblicher Rand. — Tsth. 2,85 cm.

Leinenzeug: (E. 1 Farbe der Faser, leise fettig anzufühlen. – 2 gelber Anflug von Butter.) – 0,2 gelber Anflug von Butter. – 0,65 ziemlich starker Anflug von Butter. – 0,7 durchscheinend, fettig anzufühlen. – 1,75 Farbe der Faser, gelblicher Rand. — Tsth. 3,30 cm.

Seidenzeug: (E. 3 gelblich, fettig anzufühlen.) – 0,8 gelblich, fettig anzufühlen. – 0,4 Butterbeschlag, gelb. – 3,35 durchscheinend graulich weiss, gelblicher Rand. — Tsth. 4,55 cm.

II. Versuch

P. (E. 3 cm. durchscheinend gelblich fettig.) – 0,4 durchscheinend gelblich fettig. – 0,75 gelber Butteranflug. — Tsth. 1,15 cm.

L. (E. 3 leiser Anflug von Butter.) – 0,25 leiser Anflug von Butter. – 0,9 ziemlich starker Anflug von Butter. – 1,2 durchscheinend, etwas steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,35 cm.

B. (E. 3 gelblich fettig.) – 1,25 gelblich fettig. – 0,55 gelblicher Anflug von Butter. – 1,4 durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 3,2 cm.

W. (E. 3 gelber Anflug von Butter.) – 0,1 gelber Anflug von Butter. – 1,1 fettig gelblich. – 0,35 gelber Anflug von Butter. – 0,6 fettig. – 1,35 Farbe der Faser, gelblicher Rand. — Tsth. 3,5 cm.

S. (E. 3 leise fettig gelblich.) – 0,65 leise fettig gelblich. – 0,3 leiser Anflug von Butter. – 2,7 durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 3,65 cm.

2. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser.

Die Streifen wurden nach dem Versuche mit Aether behandelt.
(Siehe Tafel 16.)

I. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (Eingetauchtes Ende des Streifes: 3,05 cm. weisser Beschlag. – 0,8 weisser leiser Beschlag.) – 0,2 gelblicher Hochschein. – 1,1 Farbe des Papiers. – 3,65 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,95 cm.

B. 50 Volum ⁰/₀ ganze Milch, 50 V. ⁰/₀ destilliertes Wasser: (E. 3,5 weisser Beschlag. – 0,1 weisser Beschlag.) – 3,65 Farbe des Papiers. – 3,4 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 7,05 cm.

C. 25 V. ⁰/₀ ganze Milch, 75 V. ⁰/₀ dest. Wasser: (E. 3,2 weiss. – 0,5 weisser Beschlag.) – 4,2 Farbe des Papiers. – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 7,2 cm.

II. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (E. 2,65 cm. weiss. – 0,5 weisser geringer Absatz. – 0,45 weisser Absatz.) – 2,5 durchscheinend, pergamentartig, sehr steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,5 cm.

B. 75 V. 0/0 ganze Milch, 25 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,65 weiss. – 0,3 weisser Beschlag.) – 3,2 durchscheinend, pergamentartig, sehr steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,2 cm.

C. 40 V. 0/0 ganze Milch, 60 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,86 weiss. – 0,2 weisser Beschlag) – 1,59 Farbe des Papiers. – 2,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. – Tsth. 4,29 cm.

D. 40 V. 0/0 ganze Milch, 60 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,3 weiss. – 0,2 weisser Beschlag.) – 3,6 Farbe des Papiers. – 1,1 durchscheinend, pergamentartig, etwas steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,7 cm.

E. 30 V. 0/0 ganze Milch, 70 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,6 gelinderer weisser Beschlag. – 0,35 weisser Beschlag.) – 4,9 Farbe des Papiers. – 3,75 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 8,65 cm.

F. 20 V. 0/0 ganze Milch, 80 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,4 noch geringerer weisser Beschlag. – 0,95 leiserer weisser Beschlag. – 0,55 weisser Beschlag.) – 6,1 Farbe des Papiers. – 3,55 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 9,65 cm.

III. Versuchsreihe a.

A. Ganze Milch: (E. 2,2 cm. weisser Beschlag. – 0,5 weiss.) – 0,35 weisser Beschlag. – 0,55 Farbe des Papiers. – 2,5 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,4 cm.

B. 75 V. 0/0 ganze Milch, 25 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3 weiss. – 0,9 weisser Beschlag.) – 0,5 Farbe des Papiers. – 3,4 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,9 cm.

C. 50 V. 0/0 ganze Milch, 50 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 2,6 weiss. – 0,35 durchscheinend, pergamentartig. – 0,28 geringer weisser Beschlag.) – 0,5 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,25 Farbe des Papiers. – 1 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,75 cm.

D. 30 V. 0/0 ganze Milch, 70 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,05 weiss. – 0,38 stärkerer weisser Absatz.) – 0,1 leiser weisser Absatz. – 4,01 Farbe des Papiers. – 0,9 durchscheinend, pergamentartig, steif mit gelblichem Rand. — Tsth. 5,01 cm.

E. 20 V. 0/0 ganze Milch, 80 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 3,8 weiss. – 0,15 sehr leiser weisser Absatz.) – 5,1 Farbe des Papiers. – 0,65 durchscheinend, pergamentartig, wenig steif mit gelblichem Hochscheinrand. — Tsth. 5,75 cm.

III. Versuchsreihe b.

F. 50 V. 0/0 ganze Milch, 50 V. 0/0 ***dest. Wasser***: (E. 2,6 cm. weiss. – 0,6 weisser Beschlag) – 3,2 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,5 Farbe des Papiers. – 2 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,7 cm.

G. 40 V. %/o ganze Milch, 60 V. %/o dest. Wasser: (E. 2,9 weiss. – 0,5 weisser Beschlag.) – 4,4 sehr durchscheinend, pergamentartig, – 3,3 Farbe des Papiers. – 3,2 durchscheinend, pergamentartig. steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 10,9 cm.

H. 30 V. %/o ganze Milch, 70 V. %/o dest. Wasser: (E. 3 weiss. – 0,4 weisser Beschlag) – 2,65 durchscheinend. – 6,5 Farbe des Papiers. - 1,8 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 10,95 cm.

J. 20 V. %/o ganze Milch, 80 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,1 weiss. – 0,25 weisser Beschlag.) – 1,1 durchscheinend. – 8,7 Farbe des Papiers. – 1,35 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 11,15 cm.

K. 10 V. %/o ganze Milch, 90 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,25 weiss. – 0,2 weisser Beschlag.) – 1,2 durchscheinend. – 9,05 Farbe des Papiers. – 0,9 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 11,15 cm.

IV. Versuchreihe (siehe Tafel 17).

A. Ganze Milch: (E. 4,8 cm. weisser mehliger Beschlag.) – 4,7 durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 4,7 cm.

B. 90 V. %/o ganze Milch, 10 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,8 leiser weisser Anflug. – 0,7 dicker weisser Anflug.) – 2,4 Farbe des Papiers. – 2,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth 5,2 cm.

C. 80 V. %/o ganze Milch, 20 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,8 weisser Anflug. – 0,6 weisser, ziemlich dicker Anflug.) – 2,2 Farbe des Papiers, sehr wenig steif. 1,15 Farbe des Papiers, etwas steif. – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 6,35 cm

D. 70 V. %/o ganze Milch, 30 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,85 leiser weisser Anflug. – 0,4 weisser Anflug. – 0,2 ziemlich dicker weisser Anflug.) – 5,8 Farbe des Papiers. – 1,55 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 7,35 cm.

E. 50 V. %/o ganze Milch, 50 V. %/o dest. Wasser: (E 3,60 weisser Beschlag. – 0,35 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 5,25 Farbe des Papiers. – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 8,55 cm.

V. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (E. 2,7 cm. weisser Beschlag.) – 1,7 weisser Beschlag. – 0,4 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,5 sehr durchscheinend, im reflektierten Lichte graulicher Schein. – 1,1 durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,7 cm.

B. 50 V. %/o ganze Milch, 50 V. %/o dest. Wasser: (E. 2,8 farblos. – 0,18 weiss. – 0,45 ziemlich starker weisser Beschlag.) – 2,9 sehr durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig, steif. – 0,4 im reflektierten Lichte wie Papier. – 0,49 sehr durchscheinend, graulich weiss, pergamentartig. – 0,98 durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 4,77 cm.

C. 40 V. %/o ganze Milch, 60 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,35 weiss.) – 1,9 weiss. – 0,95 durchscheinend, pergamentartig. – 2,68 farblos, im reflektierten Lichte wie Papier. – 0,55 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 6,08 cm.

D. 35 V. % ganze Milch, 65 V. % dest. Wasser: (E. 3,1 weiss. – 0,2 weisser Beschlag.) – 0,17 weiss. – 1,8 durchscheinend, pergamentartig – 0,3 Farbe des Papiers. – 0,2 durchscheinend, pergamentartig. – 3,18 farblos. – 0,7 durchscheinend, leise pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 6,35 cm.

E. 30 V. % ganze Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E. 3 weiss. – 0,2 schwacher weisser Beschlag.) – 0,3 sehr durchscheinend. – 1,3 durchscheinend, pergamentartig. – 2,2 farblos. – 0,2 durchscheinend, pergamentartig. – 1,6 Farbe des Papiers. – 1 leise durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 6,6 cm.

F. 25 V. % ganze Milch, 75 V. % dest. Wasser: (E. 3,3 farblos. – 0,2 sehr sehr schwacher weisser Beschlag.) – 1,2 durchscheinend, pergamentartig. – 1,3 Farbe des Papiers. – 0,15 durchscheinend, pergamentartig. – 4,1 Farbe des Papiers, gelblicher Rand. — Tsth. 6,75 cm.

G. 20 V. % ganze Milch, 80 V. % dest. Wasser. (E. 3 leise durchscheinend. – 0,15 durchscheinend, sehr sehr leiser weisser Beschlag.) – 0,3 durchscheinend, pergamentartig. – 1 durchscheinend, im reflektierten Lichte leise pergamentartig. – 1,6 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend, im reflektierten Lichte wie Papier. – 5,15 farblos, zu oberst Spur von gelblichem Rand. — Tsth. 8,15 cm.

H. 17,5 V. % ganze Milch, 82,5 V. % dest. Wasser: (E. 3 farblos, mit leichtem weissem Beschlage.) – 0,12 durchscheinend. – 0,2 durchscheinend, pergamentartig. – 8,75 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein im durchscheinenden Lichte. – Tsth. 9,07 cm.

J. 15 V. % ganze Milch, 85 V. % dest. Wasser: (E. 3,2 farblos. – 0,2 weisser sehr sehr geringer kaum wahrnehmbarer Beschlag.) – 1,2 farblos. – 0,1 leise durchscheinend, leise pergamentartig. – 9,5 farblos, gelblicher Rand. — Tsth. 10,8 cm.

K. 6,25 V. % ganze Milch, 93,75 V. % dest. Wasser: (E. 2,9 Farbe des Papiers.) – 0,18 farblos. – 0,05 durchscheinend. – 1,41 farblos, nur etwas durchscheinend. – 12,3 farblos, zu oberst leichter gelblicher Hochschein. — Tsth. 13,94 cm.

L. 6,25 V. % ganze Milch, 93,75 V. % dest. Wasser: (E. 3 farblos.) – 0,25 farblos. – 0,05 durchscheinend. – 14,3 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 14,6 cm. —

Das zum Verdünnen angewandte destillierte Wasser stieg 23,3 cm. hoch, mit zu oberst 0,1 cm. breiter leisester gelblicher Zone, die sich auch bei den verdünnten Milchen zeigte und deutlich mit verdünnter Salzsäure und Ferrocyankaliumlösung auf Eisenoxyd reagierte.

VI. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (E. 2 cm. pergamentartig, mässig steif. – 0,6 dicker weisser Beschlag.) – 0,6 durchscheinend, pergamentartig. – 1,5 pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,1 cm.

B. Ganze Milch: (E. 2,8 pergamentartig, mässig steif. – 0,5 dicker weisser Beschlag.) – 0,8 durchscheinend, pergamentartig. – 1,8 pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,6 cm.

C. 75 V. % ganze Milch, 25 V. % dest. Wasser: (E. 3 pergamentartig, steif. – 0,75 dicker weisser Beschlag.) – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,3 cm.

D. 70 V. %o ganze Milch, 30 V. %o dest. Wasser: (E. 3,2 pergamentartig, steif. – 0,5 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,15 durchscheinend, pergamentartig. – 2,9 pergamentartig, wenig steif. – 0,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,75 cm.

E. 50 V. %o ganze Milch, 50 V. %o dest. Wasser: (E. 2,6 pergamentartig, steif. – 0,4 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,2 durchscheinend, pergamentartig. – 1 pergamentartig, steif. – 2,9 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,1 cm.

F. 50 V. %o ganze Milch, 50 V. %o dest. Wasser: (E. 3,4 pergamentartig, steif. – 0,4 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,2 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,8 pergamentartig, steif. – 3,1 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,1 cm.

G. 40 V. %o ganze Milch, 60 V. %o dest. Wasser: (E. 3,2 pergamentartig, steif. – 0,5 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,3 pergamentartig, steif. – 1,8 pergamentartig, steif. – 2,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,8 cm.

H. 40 V. %o ganze Milch, 60 V. %o dest. Wasser: (E. 3,4 pergamentartig, steif. – 0,5 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,5 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,2 pergamentartig, steif. – 2,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,5 cm.

VII. Versuchsreihe (siehe Tafel 18).

A. Ganze Milch: (E. 3 cm. weiss.) – 1,1 weiss. – 0,35 dicker weisser Beschlag. – 0,25 graulich pergamentartig. – 0,9 weiss durchscheinend. – 3,3 farblos, zu oberst gelblicher Hochschein von 0,35 cm. — Tsth. 6,25 cm.

B. 90 V. %o ganze Milch, 10 V. %o dest. Wasser: (E. 3 weiss.) – 0,9 weiss. – 0,7 sehr dicker weisser Beschlag. – 0,4 pergamentartig, steif, graulich. – 2,25 pergamentartig, steif, graulich durchscheinend. – 2,8 durchscheinend, pergamentartig, sehr steif, gelblicher Schein. — Tsth. 7,05 cm.

C. 80 V. %o ganze Milch, 20 V. %o dest. Wasser: (E. 3 weiss.) – 0,9 weisser Beschlag. – 0,6 sehr dicker weisser Beschlag. – 2,25 durchscheinend, graulich, pergamentartig, steif. – 1,2 farblos. – 3 pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 7,95 cm.

D. 70 V. %o ganze Milch, 30 V. %o dest. Wasser: (E. 3 leiser weiss.) – 0,9 leiser weisser Beschlag. – 0,45 weisser Beschlag. – 1,5 durchscheinend, pergamentartig, graulich weiss. – 3,7 farblos. – 2,2 durchscheinend, pergamentartig, graulich. – 0,1 gelblicher Rand. — Tsth. 8,85 cm.

E. 60 V. %o ganze Milch, 40 V. %o dest. Wasser: (E. 3 weiss) – 1,1 weiss. – 0,6 sehr dicker weisser Beschlag. – 2,7 durchscheinend, graulich, pergamentartig, steif. – 1,3 farblos. – 2,88 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst 0,05 breiter gelblicher Rand. – Tsth. 8,58 cm.

F. 50 V. %o ganze Milch, 50 V. %o dest. Wasser: (E. 3 weiss.) – 0,65 weiss. – 0,5 dicker weisser Beschlag. – 0,4 durchscheinend.

– 3,2 durchscheinend, weiss, pergamentartig, steif. – 1,65 farblos. – 3,4 durchscheinend, pergamentartig, graulich, steif, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 9,8 cm.

G. 40 V. % ganze Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 3 weiss.) – 0,9 sehr sehr leiser weisser Beschlag. – 0,65 ziemlich dicker weisser Beschlag. – 2,65 durchscheinend, pergamentartig, graulich, steif. – 2,6 farblos. – 3,2 durchscheinend, pergamentartig, graulich, sehr steif, zu oberst Rand von ockergelblichem Schein — Tsth. 10 cm.

H. 30 V. % ganze Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E 3 weiss.) – 1,4 weiss. – 0,45 ziemlich starker weisser Beschlag. – 2,4 durchscheinend, graulich, nicht pergamentartig, nicht steif. – 2,5 farblos. – 3,6 durchscheinend, pergamentartig, graulich, steif, zu oberst 0,05 gelblicher Rand. — Tsth. 10,35 cm.

J. 20 V. % ganze Milch, 80 V. % dest. Wasser: (E. 3 weiss.) – 1 sehr leiser, weisser Anflug. – 0,5 ziemlich dicker weisser Anflug. – 2,3 wenig durchscheinend, graulich, wenig steif. – 3,8 farblos. – 3,9 durchscheinend, graulich, pergamentartig, zu oberst gelblicher Rand. — Tsth. 11,5 cm.

VIII. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (E. 2,3 cm. farblos. – 0,81 dicker weisser Beschlag.) – 0,6 farblos. – 2,25 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 2,85 cm.

B. 90 V. % ganze Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 3,15 farblos. – 0,60 dicker weisser Beschlag.) – 0,15 durchscheinend, pergamentartig. – 2,6 farblos. – 0,4 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 3,15 cm.

C. 75 V. % ganze Milch, 25 V. % dest. Wasser: (E. 3 farblos. – 0,6 dicker weisser Beschlag.) 0,15 durchscheinend, pergamentartig. 0,75 farblos. – 2,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,7 cm.

D. 50 V. % ganze Milch, 50 V. % dest. Wasser: (E. 2,6 farblos. – 0,6 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 0,4 durchscheinend, pergamentartig. – 3,4 farblos. – 0,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,6 cm.

E. 30 V. % ganze Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E. 3 farblos. – 0,4 weisser Beschlag.) – 0,15 durchscheinend, pergamentartig. – 4,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,95 cm.

IX. Versuchsreihe.

A. Ganze Milch: (E. 3,2 cm. Farbe und Habitus des Papiers. – 0,5 dicker weisser Beschlag.) – 0,25 leise pergamentartig. – 1,1 Farbe des Papiers. – 4,05 steif, pergamentartig, durchscheinend, Rand etwas gelblich. — Tsth. 5,4 cm.

B. 80 V. % ganze Milch, 20 V. % dest. Wasser: (E. 0,4 weiss. – 2,8 farblos. – 0,2 sehr leiser weisser Beschlag. – 0,45 dicker weisser Beschlag.) – 0,2 etwas durchscheinend. – 2,6 farblos. – 5,4 steif, durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 8,2 cm.

C. 50 V. % ganze Milch, 50 V. % dest. Wasser: (E. 0,7 Spur von Beschlag. – 2,1 farblos. – 0,4 sehr schwacher weisser Beschlag.)

– 0,4 durchscheinend, pergamentartig – 4,3 farblos. – 5,6 steif, pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 10,3 cm.

X. Versuchsreihe.

A. ganze Milch (E. 2,3 cm. hie und da etwas weisser Beschlag. – 0,8 ziemlich dicker weisser Beschlag.) – 3 durchscheinend, pergamentartig. – 0,55 farblos. – 3,05 durchscheinend, pergamentartig, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 6,60 cm.

B. 90 V. %/o ganze Milch. 10 V. %/o dest. Wasser: (E. 2,4 farblos. – 0,9 weisser Beschlag) – 2,6 durchscheinend, pergamentarig, sehr steif. – 2,2 farblos. – 0,05 sehr durchscheinend, pergamentartig. – 3,7 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 8,55 cm.

C. 80 V. %/o ganze Milch, 20 V. %/o dest. Wasser: (E. 2,7 weiss. – 0,7 weisser Beschlag.) – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3 farblos. – 0,1 sehr durchscheinend, graulich. – 2,4 durchscheinend, pergamentartig, steif, im reflektierten Lichte graulich, gelblicher Rand. — Tsth. 8,5 cm.

D. 70 V. %/o ganze Milch, 30 V. %/o dest. Wasser: (E. 2,7 durchscheinend, farblos. – 0,6 weisser Beschlag.) – 4,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,25 farblos. – 0,1 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 9,8 cm.

E. 60 V. %/o ganze Milch, 40 V. %/o dest. Wasser: (E 2,5 durchscheinend. – 0,6 weisser Beschlag.) – 3,6 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3 farblos. – 3,05 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 9,65 cm.

3. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

(Siehe Tafel 19.)

Ia. Mit ganzer normaler Milch unter gewöhnlichem Luftdruck: (E. 3 cm. durchscheinend, fettig anzufühlen. – 0,8 dicke Butterschicht. — Total 3,8 cm.) – 0,3 leichte Butterzone. – 1,1 steif. – 3,55 s. steif, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 4,95 cm.

Ib. Mit ganzer normaler Milch bei Luftverdünnung: (E. 0,3 s. leise Butterschicht. – 1,8 fettig anzufühlen. – 0,25 dünne gelbe Butterschicht. — Total 2,35 cm.) – 0,3 durchscheinend, pergamentartig. – 16,4 Farbe und Habitus des Papieres, gelblicher Rand. — Tsth. 16,7 cm.

II. Mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser bei Luftverdünnung.

(Nach Behandeln der Streifen mit Aether.)

A. Ganze Milch: (E. 3,2 cm. leichter weisser Beschlag. – 0,3 ziemlich weisser Beschlag. — Total 3,5 cm.) – 1 Farbe des Papiers. – 0,3 durchscheinend, pergamentartig. – 1,6 Farbe des Papiers. – 0,4 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 3,3 cm.

B. 80 Volum %/o ganze Milch, 20 V. %/o dest. Wasser: (E. 3,5 weisser Beschlag. – 0,5 ziemlich weisser Absatz. — Total 4 cm.) – 2,4 Farbe des Papiers. – 5,4 durchscheinend, steif, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 7,8 cm.

C. 50 V. %o ganze Milch, 50 V. %o dest. Wasser: (E. 2,85 weiss. – 0,9 weisser Beschlag. — Total 3,75 cm.) – 4,3 Farbe des Papiers. – 4 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 8,3 cm.

D. 45 V. %o ganze Milch, 55 V. %o dest. Wasser: (E. 3,45 weisser Beschlag. – 0,2 weisser Beschlag. — Total 3,65 cm.) – 4,05 Farbe des Papiers. – 4,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 8,85 cm.

III. Mit ganzer normaler mit Wasser vermischter Milch vor und nach dem Aufkochen unter gewöhnlichem Luftdruck.

80 V. %o ganze Milch, 20 V. %o dest. Wasser.

a 1) Vor dem Aufkochen: (E. 2,6 cm. fettig anzufühlen, durchscheinend. – 0,8 mässige dicke gelbe Butterschicht, dicht. — Tota 3,4 cm.) – 0,25 s. durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,95 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, mit Rand von gelblichem Hochschein. — Tsth. 4 cm.

a 2) Nach dem Aufkochen: (E. 2,8 fettig. – 0,5 fettig, s. leiser Anflug. — Total 3,3 cm.) – 0,18 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,1 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,25 wie Papier, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4,53 cm. — (Da wo Butter war zeigte sich nach Auszug des Streifs mit Aether mehr oder weniger dicker weisser Beschlag, darunter weisser Beschlag oder Anflug.)

50 V. %o ganze Milch, 50 V. %o dest. Wasser.

b 1) Vor dem Aufkochen: (E. 2,6 fettig anzufühlen, durchscheinend. – 0,8 wenig dicke ziemlich konsistente gelbe Butterschicht. Total 3,4 cm.) – 1,85 pergamentartig, durchscheinend, steif. – 3,9 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend, steif mit gelblichem Hochscheinrand. — Tsth. 6,05 cm.

b 2) Nach dem Aufkochen: (E. 2,2 fettig anzufühlen, hie und da gelb. – 0,8 gelblicher Anflug. — Total 3 cm.) – 0,05 durchscheinend. – 3,5 durchscheinend, pergamentartig. – 4,1 Farbe und Habitus des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,65 cm. — (Nach Auszug mit Aether da wo Butter war weisser leiser Beschlag, darüber nichts, darunter stellenweise weisser Beschlag.)

IV. Mit abgerahmter, mit destilliertem Wasser vermischter Milch, 30 V. %o Milch, 70 V. %o Wasser:

a) Unter gew. Luftdruck: (E. 2,75 cm. Farbe des Papiers. – 0,2 pergamentartig. — Total 2,95 cm.) – 5,9 Farbe des Papiers. – 0,2 pergamentartig, gelblicher Hochschein. — Tsth. 6,1 cm.

b) Bei Luftverdünnung: (E. 2,25 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,1 pergamentartig. – 0,15 pergamentartig, durchscheinend mit gelblichem Schein. – 0,3 leiser gelblicher Butteranflug. — Total 2,80 cm.) – 11 Farbe des Papiers. – 0,1 pergamentartig, gelblicher Schein. – 10,7 Farbe des Papiers, gelblicher Schein. — Tsth. 21,8 cm.

4. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 20).

I. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (Eingetauchtes Ende des Streifes: 2,52 cm. wie Papier. – 0,2 fettig anzufühlen. – 0,28 sehr leise Butterablagerung. — Total 3 cm.) – 4 pergamentartig. – 3,3 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 7,3 cm.

B. 90 Volum %₀ normale abgerahmte Milch, 10 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,6 wie Papier. – 0,2 fettig anzufühlen. – 0,2 gelber Butteranflug. — Tot. 3 cm.) – 1,6 wie Papier. – 3,05 wie Papier, etwas graulicher wie unten. – 2,9 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 7,55 cm.

C. 80 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 20 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,6 wie Papier. – 0,2 fettig anzufühlen. – 0,2 sehr leiser Butteranflug. — Total 3 cm.) – 3,8 pergamentartig. – 1,5 Farbe und Habitus des Papiers. – 2,95 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 8,25 cm.

D. 70 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 30 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,7 wie Papier. – 0,3 sehr leiser gelblicher Anflug von Butter. — Total 3 cm.) – 2,7 graulich, pergamentartig, steif. – 2 pergamentartig. – 0,7 Farbe und Habitus des Papiers. – 4,2 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 9,6 cm.

II. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 3,2 cm sehr sehr leise fettig anzufühlen. – 0,3 hellgelblicher Anflug von Butter. — Total 3,5 cm.) – 1,4 pergamentartig, wenig durchscheinend. – 2,15 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,7 etwas durchscheinend, pergamentartig. – 0,28 pergamentartig, gelblicher Hochschein. — Tsth. 4,53 cm.

B. 90 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 10 V. %₀ dest. Wasser: (E. 0,15 wie Papier. – 0,25 leiser Butteranflug. – 1,65 sehr leise pergamentartig, leise fettig anzufühlen. – 0,2 leise gelblicher Anflug. — Total 2,25 cm.) – 1,62 pergamentartig. – 2,5 Farbe und Habitus des Papiers. – 1,45 pergamentartig durchscheinend, gelblicher Schein. — Tsth. 5,57 cm.

C. 70 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 30 V. %₀ dest. Wasser: (E. 0,2 wie Papier. – 0,2 fettig, leise gelblicher Schein. – 2,1 leise gelblich, fettig anzufühlen. – 0,2 leise butterig, fettig. — Total 2,7 cm.) – 1,65 pergamentartig. – 5,9 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,25 gelblicher Schein, pergamentartig. — Tsth. 7,8 cm.

D. 55 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 45 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,6 wie Papier. – 0,15 wie Papier. – 0,25 farblos fettig. — Total 3 cm.) – 2 fettig anzufühlen. – 0,16 leise gelblich fettig. – 1,4 pergamentartig. – 5,94 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,12 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 9,62 cm.

III. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 3,7 cm. Farbe und Habitus des Papiers. – 0,2 pergamentartig durchscheinend. – 0,22 fettig anzufühlen.

— Total 4,12 cm.) – 0,38 Farbe des Papiers. – 0,2 durchscheinend pergamentartig. – 1,15 Farbe des Papiers. – 0,3 durchscheinend pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 2,03 cm.

B. 80 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 20 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,8 Farbe des Papiers. – 0,2 fettig anzufühlen, Spur gelblich. — Total 3 cm.) – 0,15 pergamentartig. – 2,75 Farbe des Papiers. – 0,25 pergamentartig, Spur gelblich. — Tsth. 3,15 cm.

C. 50 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 50 V. %₀ dest. Wasser: (E. 3 Farbe des Papiers. – 0,2 pergamentartig, Spur gelblicher Schein. — Total 3,2 cm.) – 4 Farbe des Papiers. – 0,25 pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 4,25 cm.

IV. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 3 cm. ziemlich stark fettig.) – 0,5 ziemlich stark fettig. – 0,5 ziemlich starker Anflug von Butter. – 0,75 durchscheinend, ziemlich steif. – 1,1 Farbe des Papiers. – 0,35 durchscheinend, gelblicher Schein. — Tsth. 3,2 cm.

B. 90 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 10 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,2 oben durchscheinend, unten Butteranflug. – 0,8 durchscheinend, Farbe des Papiers, fettig. — Total 3 cm.) – 1,3 durchscheinend, Farbe des Papiers, fettig. – 0,4 Butteranflug. – 0,6 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,2 Farbe des Filtrierpapiers, gelblicher Schein. — Tsth. 4,5 cm.

C. 80 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 20 V. %₀ dest. Wasser: (E. 2,6 durchscheinend, fettig gelb. – 0,4 durchscheinend. — Total 3 cm.) – 1,4 Farbe des Papiers. - 0,4 Butteranflug. – 1,2 durchscheinend, pergamentartig, etwas steif. – 2,15 Farbe des Papiers, nur Spur von graulich, gelblicher Schein. — Tsth. 5,15 cm.

D. 70 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 30 V. %₀ dest. Wasser: (E. 3 durchscheinend, fettig gelblich.) – 0,4 gelber Anflug von Butter. – 0,55 fettig gelblich. – 1,8 Farbe des Papiers. – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 6,05 cm.

E. 60 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 40 V. %₀ dest. Wasser. (E. 3 durchscheinend, gelblich fettig anzufühlen.) – 0,5 durchscheinend. – 0,5 leiser Anflug von Butter. – 1,1 durchscheinend, pergamentartig. – 4,3 wie Papier, oben gelblicher Schein. — Tsth. 6,4 cm.

F. 50 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 50 V. %₀ dest. Wasser: (E. 3 durchscheinend, gelblich, leise fettig anzufühlen.) – 1,1 durchscheinend. – 0,15 leiser Anflug von Butter. – 0,95 durchscheinend, pergamentartig. – 3,7 Farbe des Papiers. – 1,7 durchscheinend, pergamentartig, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 7,6 cm.

G. 40 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 60 V. %₀ dest. Wasser: (E. 3 durchscheinend, s. s. s. hellgelblich, fettig anzufühlen.) – 0,5 durchscheinend, s. s. s. hellgelblich. – 0,55 gelber Anflug von Butter. – 1 durchscheinend, pergamentartig. – 2,5 Farbe des Papiers. – 0,3 durchscheinend, pergamentartig. – 2,2 Farbe des Papiers. – 0,3 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 7,35 cm.

H. 30 V. %₀ normale abgerahmte Milch, 70 V. %₀ dest. Wasser: (E. 3 leise durchscheinend, s. s. hellgelblich, fettig anzufühlen.) –

1 leise durchscheinend, s. s. hellgelblich. – 0,2 leiser Auflug von Butter. – 7,7 Farbe des Papiers. – 1 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 9,9 cm.

J. 20 V. %o normale abgerahmte Milch, 80 V. %o dest. Wasser: (E. 3 leise durchscheinend, leise fettig anzufühlen.) – 1,2 leise durchscheinend. – 0,4 leiser gelber Anflug von Butter. – 1,3 durchscheinend, leise gelblich. – 9,8 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend, gelblicher Hochschein. — Tsth. 12,8 cm.

V. Versuchsreihe (siehe Tafel 21).

A. Normale abgerahmte Milch: (E 2,7 cm. Farbe des Papiers. – 0,2 dünne Butterschicht. — Total 2,9 cm.) – 0,15 Farbe des Papiers. - 0,3 durchscheinend pergamentartig. – 0,6 Farbe des Papiers. – 0,15 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Saum. — Tsth. 1,2 cm.

B. 90 V. %o normal abgerahmte Milch, 10 V. %o dest. Wasser: (E. 2,5 pergamentartig. – 0,2 s. s dünne Butterschicht. — Total 2,7 cm) – 0,15 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend, pergamentartig. – 0,55 durchscheinend, pergamentartig. – 1,1 Farbe des Papiers. – 0,15 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 2,05 cm.

C. 50 V. %o normale abgerahmte Milch, 50 V. %o dest. Wasser: (E. 2,8 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,2 Spur von Butter.) – 0,15 Farbe des Papiers. – 0,2 durchscheinend pergamentartig. – 2,7 Farbe und Habitus des Papiers, gelblicher Rand. — Tsth. 3,05 cm.

D. 40 V. %o normale abgerahmte Milch, 60 V. %o dest. Wasser: (E. 3,1 Farbe des Papiers. – 0,2 Spur von Butter. — Total 3,3 cm.) – 0,3 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend, pergamentartig. – 2,8 Farbe des Papiers. – 0,1 gelblicher Schein. — Tsth. 3,3 cm.

E. 25 V. %o normale abgerahmte Milch, 75 V. %o dest. Wasser: (E. 3,2 steif perlmutterartiges Aussehen. – 0,3 Spur von Butter. — Total 3,5 cm.) – 0,6 durchscheinend pergamentartig. – 3,7 Farbe des Papiers. – 0,25 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Schein. — Tsth. 4,55 cm.

5. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser (siehe Tafel 21).

Die Streifen wurden nach den Versuchen mit Aether behandelt.

I. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 2,5 cm. weiss. – 0,40 weisser Absatz. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend.) – 1,08 Farbe des Papiers. – 0,30 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 1,68 cm.

B. 90 Volum %o normale abgerahmte Milch. 10 V. %o dest. Wasser: (E. 3,9 weiss. – 0,35 weisser Beschlag.) – 0,25 durchscheinend, pergamentartig. – 0,9 Farbe des Papiers. – 1,1 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,25 cm.

C. 70 V. %o normale abgerahmte Milch, 30 V. %o dest. Wasser: (E. 3,15 weiss. – 0,22 weisser Absatz.) – 0,7 pergamentartig, durchscheinend. – 2,65 Farbe des Papiers. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 3,55 cm.

D. 50 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 50 V. 0/0 dest. Wasser (E. 2,8 weiss. – 0,2 weisser Beschlag.) – 0,9 durchscheinend, pergamentartig. – 3,3 Farbe des Papiers, gelblicher Rand. — Tsth. 4,2 cm.

E. 40 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 60 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 3,4 weiss. – 0,18 weisser Absatz.) – 1 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend pergamentartig. – 3,8 Farbe des Papiers. – 0,6 durchscheinend, ziemlich steif, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 5,5 cm.

II. Versuchsreihe.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 2,2 cm. ziemlich weisser Beschlag. – 1,8 weiss. – 0,65 ziemlich weisser Beschlag.) – 0,9 durchscheinend, pergamentartig. – 1,35 Farbe des Papiers. – 0,52 durchscheinend, pergamentartig, gelblicher Rand. — Tsth. 2,77 cm.

B. 80 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 20 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 2,6 weiss. – 0,9 ziemlich weisser Beschlag.) – 3,65 Farbe des Papiers. – 2,1 durchscheinend pergamentartig, sehr steif, gelblicher Rand. — Tsth. 5,75 cm.

C. 60 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 40 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 4,05 weisser geringer Beschlag. – 0,15 weisser Beschlag.) – 6,1 Farbe des Papiers, steif. – 0,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 6,9 cm.

D. 40 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 60 Vol. 0/0 dest. Wasser: (E. 4,15 weiss. – 0,2 weisser Beschlag.) – 7,3 Farbe des Papiers. – 1,15 durchscheinend, oben gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,45 cm.

E. 30 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 70 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 4,7 weiss. – 0,2 sehr leichter Beschlag.) – 0,9 weisser Absatz. – 8,7 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 9,6 cm.

F. 20 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 80 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 2,95 weiss. – 0,1 weisser Beschlag.) – 11,8 Farbe des Papiers. – 0,5 gelblicher Hochschein. — Tsth. 12,3 cm.

6. Mit Filtrierpapierstreifen unter gew. Luftdruck und bei Luftverdünnung angestellte Capillarversuche mit normaler abgerahmter und normaler abgerahmter aufgekochter Milch und mit denselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser. (Siehe Tafel 22.)

I. Versuchsreihe: mit normaler abgerahmter Milch unter Luftdruck.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 2,4 cm. fettig. – 0,6 mässig dicke Butterschicht. — Total 3 cm.) – 0,8 wie Papier. – 3,4 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 4,2 cm.

B. 90 Volum 0/0 normale abgerahmte Milch, 10 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 2,5 fettig. – 0,5 Butterschicht. — Total 3 cm.) – 1,4 wie Papier. – 3,5 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 4.9 cm.

C. 80 V. 0/0 normale abgerahmte Milch, 20 V. 0/0 dest. Wasser: (E. 2,7 fettig. – 0,3 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 1,4 wie Papier. – 3,6 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 5 cm.

D. 60 V. % normale abgerahmte Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 2,5 wie Papier. – 0,5 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 2,4 wie Papier. – 4,8 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 7,2 cm.

E. 40 V. % normale abgerahmte Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 2,8 wie Papier. – 0,2 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 0,3 dünne Butterschicht. – 2,3 wie Papier. – 4,9 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 7,5 cm.

F. 20 V. % normale abgerahmte Milch, 80 V. % dest. Wasser: (E. 3 wie Papier.) – 0,4 dünne Butterschicht. – 10,2 wie Papier. – 0,7 pergamentartig, durchscheinend. – Tsth. 11,3 cm.

II. Versuchsreihe: mit normaler abgerahmter Milch bei Luftverdünnung.

A. Normale abgerahmte Milch: (E. 2,8 cm. ein wenig fettig. – 0,2 ziemlich dicke Butterschicht. — Total 3 cm.) – 32,2 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 32,2 cm.

B. 90 V. % normale abgerahmte Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 2,7 wie Papier. – 0,3 wenig Butter. — Total 3 cm.) – 36,6 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 36,6 cm.

C. 80 V. % normale abgerahmte Milch, 20 % V. dest. Wasser: (E. 3 wie Papier.) – 0,3 wenig Butter. – 33,4 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 33,7 cm.

D. 60 V. % normale abgerahmte Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 3 wie Papier.) – 0,3 leise Butterschicht. – 33,6 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 33,9 cm.

E. 40 V. % normale abgerahmte Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 3 wie Papier.) – 0,15 leise Butterschicht. – 33,75 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 33,9 cm.

F. 20 V. % normale abgerahmte Milch, 80 V. % dest. Wasser: (E. 3 wie Papier.) – 0,15 leise Butterschicht. – 33,4 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 33,55 cm.

III. Versuchsreihe: mit normaler abgerahmter aufgekochter Milch unter Luftdruck.

A. Normale abgerahmte aufgekochte Milch: (E. 2,6 cm. fettig. – 0,4 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 2,7 wie Papier. – 0,5 pergamentartig, durchscheinend. – 2,2 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 5,4 cm.

B. 90 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 2,6 fettig. – 0,4 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 1,9 wie Papier. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend. – 3,4 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 5,6 cm.

C. 80 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 20 V. % dest. Wasser: (E. 2,6 fettig. – 0,4 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 2,6 wie Papier. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend. – 3,2 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 6,1 cm.

D. 60 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 2,9 fettig. – 0,1 dünne Butterschicht. — Total 3 cm.) – 0,4 dünne Butterschicht. – 8 wie Papier. – 0,3 zu oberst pergamentartig, durchscheinend, etwas gelblich. — Tsth. 8,7 cm.

E. 40 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 60 V. % ***dest. Wasser***: (E. 2,9 wie Papier. – 0,1 leise Butterschicht. — Total 3 cm.) – 0,2 leise Butterschicht. – 10,7 wie Papier. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend, etwas gelb. — Tsth. 11,2 cm.

F. 20 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 80 V. % ***dest. Wasser***: (E. 2,9 wie Papier. – 0,1 leise Butterschicht. — Total 3 cm.) – 0,3 leise Butterschicht. – 1,6 wie Papier. – 1,2 pergamentartig, durchscheinend. – 16,3 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 19,4 cm.

IV. Versuchsreihe: mit normaler abgerahmter aufgekochter Milch bei Luftverdünnung.

A. Normale abgerahmte aufgekochte Milch: (E. 2,8 cm. fettig. – 0,2 dünne Butterschicht.) – 0,2 dünne Butterschicht. – 1,8 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 0,3 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 4 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 6,7 cm.

B. 90 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch. 10 V. % ***dest. Wasser***: (E. 3 fettig.) – 0,3 leise Butterschicht – 0,3 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 1,1 wie Papier. – 0,25 pergamentartig, durchscheinend. – 3 wie Papier. – 0,35 pergamentartig, durchscheinend. – 1,1 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 6,6 cm.

C. 80 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 20 V. % ***dest. Wasser***: (E. 3 leise fettig, fast wie Papier.) – 0,3 leise Butterschicht. – 0,3 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 4,3 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 2 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 7,3 cm.

D. 60 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 40 V. % ***dest. Wasser***: (E. 3 leise fettig.) – 0,2 leise Butterschicht. – 3,8 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 7,1 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 3,8 wie Papier, gelblicher Rand. — Tsth. 15,3 cm.

E. 40 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 60 V. % ***dest. Wasser***: (E. 3 leise fettig.) – 0,2 leise durchscheinend. – 5,4 wie Papier. – 0,2 pergamentartig, durchscheinend. – 10,9 wie Papier. – 1,1 pergamentartig, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 17,8 cm.

F. 20 V. % normale abgerahmte aufgekochte Milch, 80 V. % ***dest. Wasser***: (E. 3 wie Papier, hie und da ein Fettfleck.) – 1,1 wie Papier, hie und da ein Fettfleck. – 0,3 leise Butterschicht. – 23,9 wie Papier, zu oberst gelblicher Rand. — Tsth. 25,3 cm.

7. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit aufgekochter normaler ganzer Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser.

(Siehe Tafeln 23 und 24.)

I. Versuchsreihe.

A. Normale ganze aufgekochte Milch: (E. 3 cm. fettig anzufüllen.) – 1,5 durchscheinend. – 0,5 geringer Anflug von Butter. – 2,4 durchscheinend, graulich, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,4 cm.

B. 90 V. % derselben aufgekochten Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen.) – 1,1 durchscheinend. - 0,3 geringer Anflug von Butter. – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,4 cm.

C. 80 V. % derselben aufgekochten Milch, 20 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen.) – 1,2 gelblich – 0,4 geringer gelber Anflug von Butter. – 3,2 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,8 cm.

D. 70 V. % derselben aufgekochten Milch, 30 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen, gelblicher Schein.) – 1,35 gelblicher Schein. – 0,4 geringer gelber Anflug von Butter. – 1,2 durchscheinend, pergamentartig. – 2 Farbe des Papiers, etwas steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,95 cm.

E. 60 V. % derselben aufgekochten Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen, weiss wie das Papier.) – 1,4 fettig anzufühlen, weiss wie das Papier. – 0,4 geringer gelber Anflug von Butter. – 1,5 fettig anzufühlen, graulich, weiss durchscheinend. – 1,3 Farbe des Papiers. – 2,2 graulich, durchscheinend, gelblicher Rand. — Tsth. 6,8 cm.

F. 50 V. % derselben aufgekochten Milch, 50 V. % dest. Wasser: (E. 3 gelblich, fettig anzufühlen.) – 1,7 gelblich, fettig anzufühlen. – 0,4 geringer gelblicher Anflug von Butter. – 1,2 durchscheinend, pergamentartig, graulich weiss. – 3 Farbe des Papiers. – 0,75 durchscheinend, graulich. – 0,5 Farbe des Papiers, oben gelblicher Rand. — Tsth. 7,55 cm.

G. 40 V. % derselben aufgekochten Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen, gegen oben gelblicher Schein.) – 1,2 fettig anzufühlen, gegen oben gelblicher Schein. – 0,35 geringer gelblicher Anflug von Butter. – 1,3 durchscheinend, pergamentartig, graulich. – 4,05 durchscheinend, Farbe des Papiers, oben gelblicher Rand, nur Hochschein von gelblich. – 0,8 Farbe des Papiers, oben gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,7 cm.

H. 30 V. % derselben aufgekochten Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E. 3 leise fettig anzufühlen, graulich weiss.) – 1,3 durchscheinend. – 0,5 dünner Anflug von Butter. – 1,9 durchscheinend. – 1,1 Farbe des Papiers. - 3,15 durchscheinend, graulich, pergamentartig, wenig steif, zu oberst gelblicher Rand. — Tsth. 7,95 cm.

J. 20 V. % derselben aufgekochten Milch, 80 V. % dest. Wasser: (E. 3 leise fettig anzufühlen.) – 1,5 durchscheinend. – 0,3 sehr geringer Anflug von Butter. – 1,6 durchscheinend, pergamentartig, graulich. – 3,2 Farbe des Papiers. – 0,5 und 0,7 durchscheinend, zu oberst gelblicher Rand. — Tsth. 7,8 cm.

K. 10 V. % derselben aufgekochten Milch, 90 V. % dest. Wasser: (E. 3 sehr leise fettig anzufühlen.) – 1,55 durchscheinend. – 0,4 sehr sehr geringer Anflug von Butter. – 2,1 durchscheinend, pergamentartig. – 4,6 Farbe des Filtrierpapiers. – 0,3 leise durchscheinend. – 0,8 Farbe des Papiers, zu oberst leise gelblicher Rand. — Tsth. 9.75 cm.

II. Versuchsreihe.

A. Normale ganze aufgekochte Milch: (E. 3,5 cm. wenig Butterbeschlag, fettig anzufühlen.) – 0,6 wenig durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,85 Farbe des Papiers. – 0,2 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,9 Farbe des Papiers. – 0,2 sehr durchscheinend, gelblicher Hochschein. — Tsth. 2,75 cm — (Nach dem Aetherauszug des Streifs je nach der gewesenen Buttermenge geringerer oder stärkerer weisser Beschlag, darüber 0, darunter weisser Beschlag.)

B. 90 V. % derselben aufgekochten Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 3,1 hie und da zerstreut dünner Butteranflug. – 0,5 sehr dünne gelbe Butter. — Total 3,6 cm.) – 1,3 Farbe des Papiers. – 0,3 pergamentartig, durchscheinend. – 1,3 Farbe des Papiers. – 0,2 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Hochschein. — Tsth. 3,1 cm. — (Nach dem Aetherauszug des Streifs je nach der gewesenen Buttermenge geringerer oder stärkerer weisser Beschlag, darüber 0, darunter weisser Beschlag.)

C. 80 V. % derselben aufgekochten Milch, 20 V. % dest. Wasser: (E. 3 hie und da zerstreut dünne Butter. – 0,45 dünne Butter. — Total 3,45.) – 1,9 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,35 Farbe des Papiers. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,4 cm. — (Nach dem Aetherauszug des Streifs je nach der gewesenen Buttermenge geringerer oder stärkerer weisser Beschlag, darüber 0, darunter weisser Beschlag.)

D. 70 V. % derselben aufgekochten Milch, 30 V. % dest. Wasser: (E. 2,8 durchscheinend, fettig anzufühlen, mit sehr sehr wenig Butterablagerung hie und da. – 0,35 wenig Butter. — Total 3,15 cm.) – 1,9 durchscheinend, sehr leise fettig. – 1,7 Farbe des Papiers. – 0.25 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. – Tsth. 3,85 cm. — (Nach dem Aetherauszug, wo Butter war, weisser Beschlag, darüber 0, darunter weiss.)

E. 60 V. % derselben aufgekochten Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 3,1 durchscheinend, fettig, hie und da leiser Butteranflug. – 0,3 leise gelbe Butterzone. — Total 3,4 cm.) – 2,1 leise durchscheinend. – 2,5 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 4,6 cm. — (Nach dem Aetherauszug wo Butter war weiss, darüber 0, darunter stellenweise weisser Beschlag.)

F. 50 V. % derselben aufgekochten Milch, 50 V. % dest. Wasser: (E. 2,9 etwas Butter, hie und da zerstreut. – 0,25 sehr geringe Butterzone. — Total 3,15 cm.) – 2,35 leise durchscheinend, fettig anzufühlen. – 3,3 Farbe des Papiers, zu oberst leiser gelblicher Hochschein. — Tsth. 5,65 cm. — (Nach dem Aetherauszug da wo Butter gewesen weisser Beschlag, darunter stellenweise weisser Beschlag, darüber 0.)

G. 40 V. % derselben aufgekochten Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 2,8 durchscheinend, fettig, hie und da Butter abgelagert. – 0,3 leiser Anflug von Butter. — Total 3,1 cm.) – 1 leise durchscheinend, etwas fettig. – 1 Farbe des Papiers. – 1,15 leise durchscheinend. – 4,5 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,65 cm. — (Nach dem Aetherauszug da wo Butter gewesen weisser Beschlag, darunter stellenweise weisser Beschlag, darüber 0.)

H. 30 V. % derselben aufgekochten Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E. 3,1 durchscheinend, fettig mit wenig Ablagerungen von Butter. – 0,2 sehr leiser Anflug von Butter. — Total 3,3 cm.) – 2,8 Spur von durchscheinend. – 5,45 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,25 cm. — (Nach dem Aetherauszug da wo Butter gewesen war weiss, darunter stellenweise weisser Beschlag, darüber 0.)

J. 20 V. % derselben aufgekochten Milch, 80 V. % dest. Wasser: (E. 3 durchscheinend, fettig. – 0,3 sehr leiser Anflug von Butter. — Total 3,3 cm.) – 11,1 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 11,1 cm. — (Nach dem Aetherauszug da wo Butter gewesen war weisser Beschlag, darunter weiss, darüber 0.)

K. 10 V. % derselben aufgekochten Milch, 90 V. % dest. Wasser: (E. 3,1 fettig. – 0,3 sehr sehr sehr leiser Anflug von Butter. — Total 3,4 cm.) – 1,1 Spur durchscheinend. – 13,9 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 15 cm. — (Nach dem Aetherauszug da wo Butter gewesen war weisser Beschlag, darunter weiss, darüber 0.)

III. Versuchsreihe (siehe Tafel 24).

A. ganze normale aufgekochte Milch: (E. 3,3 cm. fettig anzufühlen. – 0,3 weisse Fettschicht. — Total 3,6 cm.) – 0,5 pergamentartig. – 4,3 Farbe und Habitus des Papiers, mit gelblichem Hochschein am Rand. — Tsth. 4,8 cm.

B. 90 V. % derselben aufgekochten Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 3 fettig anzufühlen. – 0,4 etwas geringere weisse Fettschicht. — Total 3,4 cm.) – 0,6 pergamentartig. – 5,05 Farbe und Habitus des Papiers, oben Rand von gelblichem Hochschein. — Tsth. 5,65 cm.

C. 70 V. % derselben aufgekochten Milch, 30 V. % dest. Wasser: (E. 2,95 fettig anzufühlen. – 0,5 weisse Fettschicht, viel weniger wie bei normaler Milch. — Total 3 cm.) – 0,7 wie Papier. – 0,55 pergamentartig. – 5,9 Farbe und Habitus des Papiers, gelblicher Rand. — Tsth. 7,15 cm.

D. 40 V. % derselben aufgekochten Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 2,7 wie Papier. – 0,4 weisse dünne Butterschicht. — Total 3,1 cm.) – 0,65 pergamentartig. – 7,75 Farbe und Habitus des Papiers, oben gelblicher Rand. — Tsth. 8,4 cm.

E. 25 V. % derselben aufgekochten Milch, 75 V. % dest. Wasser: (E. 3,15 leise Spur fettigen Anfühlens. – 0,35 wie Papier – 0,3 leise weisse Butterschicht. — Total 3,8 cm.) – 10,5 Farbe des Papiers, oben gelblicher Schein. — Tsth. 10,5 cm.

8. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit aufgekochter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser.

Die Streifen wurden nach den Versuchen mit Aether behandelt (siehe Tafel 24).

I. Versuchsreihe.

A. Aufgekochte ganze normale Milch: (E. 4,8 cm. weiss. – 0,2 weisser Beschlag. — Total 5 cm.) – 0,35 Farbe des Papiers. – 1,6 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 1,95 cm.

B. 90 Volum % derselben aufgekochten Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 4,4 weiss. – 0,15 weisser, ziemlich dicker Beschlag. — Total 4,55 cm.) – 0,8 Farbe des Papiers. – 1,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 2,5 cm.

C. 80 V. % derselben aufgekochten Milch, 20 V. % dest. Wasser: (E. 4,45 weiss. – 0,1 ziemlich dicker, weisser Beschlag. — Total 4,55 cm.) – 1,2 Farbe des Papiers. – 2 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,2 cm.

D. 70 V. % derselben aufgekochten Milch, 30 V. % dest. Wasser: (E. 4,7 weiss. – 0,15 ziemlich dicker weisser Beschlag. — Total 4,85 cm.) – 1,5 Farbe des Papiers. – 1,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 3,2 cm.

E. 60 V. % derselben aufgekochten Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 4,7 weiss. – 0,2 ziemlich dicker weisser Beschlag. Total 4,9 cm.) – 3,2 Farbe des Papiers. – 1,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, gelblicher Rand. — Tsth. 4,5 cm.

F. 40 V. % derselben aufgekochten Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 4,4 Farbe des Papiers. – 0,05 weisser Beschlag. — Total 4,45 cm.) – 5,4 Farbe des Papiers. – 0,1 gelblicher Hochschein. – 0,5 Farbe des Papiers. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 6,1 cm.

G. 30 V. % derselben aufgekochten Milch, 70 V. % dest. Wasser: (E. 4,6 weiss. – 0,15 weisser Beschlag. — Total 4,75 cm.) – 3,25 Farbe des Papiers. – 2,95 durchscheinend, pergamentartig, wenig steif. – 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 6,3 cm.

H. 10 V. % derselben aufgekochten Milch, 90 V. % dest. Wasser: (E. 4,8 weiss. – 0,05 weisser Beschlag. — Total 4,85 cm.) – 6,75 Farbe des Papiers. – 0,51 durchscheinend, pergamentartig. – 0,59 Farbe des Papiers. – 0,05 gelblicher Schein. — Tsth. 7,9 cm.

II. Versuchsreihe.

A. Ganze aufgekochte Milch: (E. 1 cm. Farbe des Papiers. – 2,3 durchscheinend. – 0,3 weisser Beschlag. — Total 3,6 cm) – 0,5 durchscheinend. – 4,3 Farbe des Papiers, gelblicher Rand. — Tsth. 4,8 cm.

B. 90 V. % derselben aufgekochten Milch, 10 V. % dest. Wasser: (E. 1,65 Farbe des Papiers. – 1,35 durchscheinend. – 0,3 weisser Beschlag — Total 3,30 cm.) – 0,7 durchscheinend. – 5,2 Farbe des Papiers, zu oberst durchscheinend, 0,4 breit mit gelblichem Hochschein. — Tsth. 5,9 cm.

C. 60 V. % derselben aufgekochten Milch, 40 V. % dest. Wasser: (E. 2,8 Farbe des Papiers. – 0,15 weisser Beschlag. — Total 2,95 cm.) – 0,25 weisser Beschlag. – 0,15 durchscheinend. – 0,5 Farbe des Papiers. – 5,4 Farbe des Papiers. – 0,2 gelblicher Hochschein. — Tsth. 6,5 cm.

D. 50 V. % derselben aufgekochten Milch, 50 V. % dest. Wasser: (E. 2,1 Farbe des Papiers. – 0,2 durchscheinend. – 0,3 weisser Beschlag. — Total 2,6 cm.) – 0,8 durchscheinend Spur, Farbe des Papiers. – 6,4 Farbe des Papiers. – 0,05 gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,25 cm.

E. 40 V. % derselben aufgekochten Milch, 60 V. % dest. Wasser: (E. 2,5 Farbe des Papiers. – 0,45 sehr geringer weisser Anflug. —

Total 2,95 cm.) – 0,6 Farbe des Papiers. – 7,6 Farbe des Papiers. – 0,15 durchscheinend, gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,35 cm.

F. 25 V. °/o derselben aufgekochten Milch, 75 V. °/o dest. Wasser: (E. 3 Farbe des Papiers. – 0,3 leise durchscheinend. – 0,25 sehr geringer weisser Anflug. — Total 3,55 cm.) – 2,15 Farbe des Papiers. – 8,4 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 10,55 cm.

9. Totalsteighöhen von der Eintauchlinie an, als Mittel verschiedener Versuche. (Siehe Tafel 25.)

I. Capillarversuche mit normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destilliertem Wasser.

Ganze Milch: Tsth. 0,9 cm.
95 Volum °/o ganze Milch + 5 V. °/o dest. Wasser: Tsth. 2,2 cm.
85 » °/o » » + 15 » °/o » » : » 2,45 »
80 » °/o » » + 20 » °/o » » : » 3,7 »
60 » °/o » » + 40 » °/o » » : » 4,2 »
30 » °/o » » + 70 » °/o » » : » 5,85 »
10 » °/o » » + 90 » °/o » » : » 10,15 »
5 » °/o » » + 95 » °/o » » : » 12,4 »

II. Capillarversuche mit Mischungen von normaler Milch und destilliertem Wasser:

95 Volum °/o ganze Milch + 5 V. °/o dest. Wasser: Tsth. 4,2 cm.
90 » °/o » » + 10 » °/o » » : » 5,87 »
60 » °/o » » + 40 » °/o » » : » 7,87 »
50 » °/o » » + 50 » °/o » » : » 9,09 »
30 » °/o » » + 70 » °/o » » : » 10,4 »
25 » °/o » » + 75 » °/o » » : » 12 »
20 » °/o » » + 80 » °/o » » : » 12,72 »
10 » °/o » » + 90 » °/o » » : » 14,5 »

III. Capillarversuche mit Mischungen von normaler abgerahmter Milch und destilliertem Wasser:

90 Volum °/o abgerahmte Milch + 10 V. °/o dest. Wasser: Tsth. 2,95 cm.
80 » °/o » » + 20 » °/o » » » 5,6 »
70 » °/o » » + 30 » °/o » » » 7,35 »
60 » °/o » » + 40 » °/o » » » 9,25 »
50 » °/o » » + 50 » °/o » » » 10,3 »
40 » °/o » » + 60 » °/o » » » 12 »
30 » °/o » » + 70 » °/o » » » 15,6 »
25 » °/o » » + 75 » °/o » » » 17,27 »

10. Mit Filtrierpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit Rahm und dessen Mischungen mit normaler Milch und mit destilliertem Wasser. (Siehe Tafel 26.)

Nach Auszug des Streifs mit Aether war an der Stelle der Rahmzone immer weisser Beschlag.

1. Reiner Rahm: (E. 3 cm. s. sehr dicker und sehr dichter gelber Rahm.) – 4,7 wie das Papier. – 0,9 wenig pergamentartig, wenig durchscheinend, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,95 cm.

2. A. 90 V. % *Rahm, 10 V.* % *ganze normale Milch*: (E. 3 sehr dicker und dichter gelber Rahm.) – 4,4 wie das Papier. – 0,5 wenig durchscheinend und pergamentartig. – 0,2 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,1 cm.

B. 90 V. % *Rahm, 10 V.* % *Wasser*: (E. 3 sehr dicker und sehr dichter gelber Rahm.) – 5,4 wie das Papier. – 0,8 wenig durchscheinend und pergamentartig, steif. – 0,2 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 9,4 cm.

3. A. 80 V. % *Rahm, 20 V.* % *ganze normale Milch*: (E. 3 dicker sehr dichter gelber Rahm.) – 4,2 wie Papier. – 0,8 sehr wenig durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,25 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,1 pergamentartig, durchscheinend, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,35 cm.

B. 80 V. % *Rahm, 20 V.* % *Wasser*: (E. 3 dicker dichter gelber Rahm mit einzelnen Bläschen.) – 5,65 wie Papier. – 0,8 sehr wenig durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,1 pergamentartig, durchscheinend, steif. gelblicher Rand. — Tsth. 8,7 cm.

4. A. 70 V. % *Rahm, 30 V.* % *ganze normale Milch*: (E. 3 dicker dichter gelber Rahm.) – 4,1 wie das Papier. – 0,55 wenig durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,25 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,2 cm.

B. 70 V. % *Rahm, 30 V.* % *Wasser*: (E. 3 der nicht bis unten gehende Rahm ist ziemlich dick, etwas schaumartig, nicht so konsistentgelb.) – 6,2 wie das Papier. – 0,7 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,9 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. – Tsth. 8,95 cm.

5. A. 60 V. % *Rahm, 40 V.* % *ganze normale Milch*: (E. 3 ziemlich dicker dichter gelber Rahm.) – 3,95 wie das Papier. – 0,4 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,25 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,3 cm.

B. 60 V. % *Rahm, 40 V.* % *Wasser*: (E. 3 ziemlich dicker gelber Rahm, blasig, nach unten zu abnehmend, unten fast kein Rahm mehr.) – 7,5 wie das Papier. – 0,85 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,8 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 10,30 cm.

6. A. 50. V. % *Rahm, 50 V.* % *ganze normale Milch*: (E. 3 mittelmässig starker dicker dichter gelber Rahm.) – 3,6 wie das Papier. – 0,25 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 2,7 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst kaum wahrnehmbarer gelblicher Schein. — Tsth. 6,55 cm.

B. 50 V. % Rahm, 50 V. % Wasser: (E. 3 mittelmässig starker, dicker, aber nicht dichter, gelber, blasig schaumiger Rahm.) – 6,7 wie das Papier. – 0,75 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,1 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,65 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 9,2 cm.

7. A. 40 V. % Rahm, 60 V. % ganze normale Milch: (E. 3 mittelmässig starker Rahm, nach unten weniger dick und weniger dicht gelb.) – 3,8 wie das Papier. – 0,28 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,9 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst Spur von gelblichem Hochschein. — Tsth. 7,98 cm.

B. 40 V. % Rahm, 60 V. % Wasser: (E. 3 nur oben ein wenig dicker, nicht dichter, schaumiger blasiger gelber Rahm.) – 8,6 wie das Papier. – 0,65 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,1 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein — Tsth. 10,5 cm.

8. A. 30 V. % Rahm, 70 V. % ganze normale Milch: (E. 3 ziemlich dicker gelber dichter Rahm bis gegen unten, wo das Papier fettig, durchscheinend, gelb.) – 4,1 wie das Papier. – 0,2 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,9 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 8,2 cm.

B. 30 V. % Rahm, 70 V. % Wasser: (E. 3 oben wenig dicker blasiger, schaumiger, gelber Rahm.) – 9,9 wie das Papier. – 0,5 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,1 pergamentartig, durchscheinend, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 11,65 cm.

9. A. 20 V. % Rahm, 80 V. % ganze normale Milch: (E. 3 oben Rahm gelb, nach unten immer geringer werdend, zu unterst fast nichts, aber fettiges Anfühlen.) – 4,5 wie das Papier. – 0,15 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 3,3 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,95 cm.

B. 20 V. % Rahm, 80 V. % Wasser: (E. 3 oben wenig dicker gelber Rahm, nach unten zu immer weniger, zu unterst gar nichts mehr, aber fettiges Anfühlen.) – 10,5 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,3 durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,05 sehr durchscheinend, pergamentartig, steif. – 1,1 pergamentartig, durchscheinend, steif, zu oberst gelblicher Hochschein. — Tsth. 11,95 cm.

11. Einfluss eines Aetzkalizusatzes auf die Steighöhe.

(Siehe Tafel 26.)

I. Capillarversuche mit einem Gemich von 20 V. % ganzer normaler Milch und 80 V. % destilliertem Wasser, ohne Aetzkalizusatz.

Probe A: (E. 3 cm. sehr sehr sehr hellgelblich, fettig anzufühlen.) – 1 sehr sehr sehr hellgelblich, fettig anzufühlen. – 0,5 ziemlich dicker gelber Anflug von Butter. – 2,3 wenig durchscheinend, graulich, etwas steif, ein wenig fettig anzufühlen. – 3,8 Farbe des Papiers. – 3,9 durchscheinend, pergamentartig, zu oberst gelblicher Rand. — Tsth. 11,5 cm.

Probe B: (E. 2,75 durchscheinend, fettig. – 0,25 gelber Anflug von Butter.) – 1,1 durchscheinend, fettig. – 8,7 Farbe des Papiers. – 1,35 durchscheinend, pergamentartig, steif, zu oberst gelblicher Schein. — Tsth. 11,15 cm.

II. Capillarversuche mit demselben Gemisch, mit Aetzkalizusatz.

Probe A: (E. 3 cm. leise fettiges Anfühlen.) – 1,15 durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig. – 0,9 Farbe des Papiers. – 0,1 durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig, gelblicher Hochschein. – 4 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 6,15 cm. — (Aussehen der Milch orangerötlichgelb. — Nach Auszug mit Aether war da, wo die Butterzone war, weisser Anflug.)

Probe B: (E. 3 Farbe des Papiers. Leise fettig anzufühlen.) – 0,15 durchscheinend, pergamentartig. – 0,85 durchscheinend, im reflektierten Lichte wie Papier. – 0,5 Farbe des Papiers. – 0,15 durchscheinend, im reflektierten Lichte pergamentartig, gelblicher Hochschein. – 4,75 Farbe des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes. — Tsth. 6,4 cm. — (Aussehen der Milch orangerötlich. — Nach Auszug mit Aether war da, wo die Butterzone war, leise weisser Anflug.)

12. Anschluss an die Capillarversuche über Milch.

A. Capillarversuche mit verschieden stark verdünnten alkalischen Lösungen von Caseïn.

1. 500 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 6 Versuchen.)

16,85 cm. Farbe und Habitus des Papiers. – 2,67 durchscheinend, pergamentartig, steif – 0,1 schwach gelblich. — Tsth. 19,62 cm. — (Reaktion mit Millon'schem Reagens: Starke rote Färbung der pergamentartigen Zone, darunter nur s. s. schwache Rosafärbung.)

2 250 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 4 Versuchen.)

18,86 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,98 durchscheinend, pergamentartig. - 0,05 gelblicher Hochschein. — Tsth. 19,89 cm. — (Reaktion: Sehr lebhaft rote Färbung der pergamentartigen Zone, darunter farblos.)

3. 62,5 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 4 Versuchen.)

20,57 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,05 gelblicher Hochschein. – 3,2 etwas steifer als Papier. - 0,1 gelblicher Hochschein. — Tsth. 23,92 cm. — (Reaktion: Nur zu oberst in der pergamentartigen Zone ein 0,1 cm. breiter roter Rand.)

4. 15,6 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 3 Versuchen.)

24,66 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,15 s. s. s schwach gelblich. — Tsth. 24,81 cm. — (Reaktion: Nur oben eine 4 cm. lange rosarötliche Färbung. Die Lösung selbst gab in dicker Schicht nur eine leise kaum wahrnehmbare rosarötliche Färbung.)

5. 3,9 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 5 Versuchen.)

25,01 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,15 s. s. s. schwach gelblich. — Tsth. 25,16 cm. — (Reaktion: Nur oben war eine etwa 3 cm. lange rosarötlich scheinende Zone. Die Lösung aber gab keine Reaktion.)

6. 0,97 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 4 Versuchen.)

25,1 Farbe und Habitus des Papiers. – 0,15 s. s. s. schwach gelblich. — Tsth. 25,25 cm. — (Reaktion: Keine Spur von Färbung.)

B. Capillarversuche mit durch Wasser verschieden stark verdünnten essigsauren Lösungen von Caseïn.

1. 500 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 3 Versuchen.)

12,38 cm. Farbe und Habitus des Papiers. – 2,93 nicht durchscheinend, pergamentartig, steif – 0,05 gelblicher Hochschein. — Tsth. 15,36 cm. — (Reaktion mit Millon'schem Reagens: Lebhaft rote Färbung der pergamentartigen Zone, darunter rosarötlicher Schein.)

2. 62,5 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 3 Versuchen.)

20,5 Farbe und Habitus des Papiers. – 2,1 nicht durchscheinend, pergamentartig, steif. – 0,05 gelblicher Hochschein. — Tsth. 22,65 cm. — (Reaktion: Rote Färbung der pergamentartigen Zone, darunter leiser rosarötlicher Schein. Die Lösung reagierte auf Proteïn.)

3. 7,8 mgr. in 100 cc. (Mittel der Zonen aus 3 Versuchen.)

25,9 Farbe und Habitus des Papiers, zu oberst gelblicher Hochschein des Randes, sehr schmal. — Tsth. 25,9 cm. — (Reaktion: Weder der Streif noch die Lösung gaben die Reaktion.)

C. Capillarversuche mit verschieden verdünnten Eiweisslösungen.

1. 2000 mgr. in 100 cc.

8,35 cm. farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 0,45 farblos im durchscheinenden, ockergelblich im reflektierten Lichte. – 5,9 wie das Papier im durchscheinenden und im reflektierten Lichte. – 0,7 hellockerbräunlich im durchscheinenden, bräunlich im reflektierten Lichte. — Tsth. 15,40 cm.

2. 1000 mgr. in 100 cc.

6,15 farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 3,3 farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 0,2 ockergelblicher Schein. – 5,8 graulich im durchscheinenden, graulichweiss im reflektierten Lichte. – 0,9 hellockergelblich im durchscheinenden, bräunlich im reflektierten Lichte. – Tsth. 16,35 cm.

3. 500 mgr. in 100 cc.

13,65 farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 2,55 graulich im durchscheinenden, weiss im reflektierten Lichte. – 0,1 ockergelblicher Schein im durchscheinenden, graubräunlich im reflektierten Lichte. – 0,8 graulich im durchscheinenden, weiss im reflektierten Lichte. – 0,8 ockergelblicher Schein im durchscheinenden, graubraun im reflektierten Lichte. — Tsth. 17,9 cm.

4. 200 mgr. in 100 cc.

16,65 farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 2,4 graulich im durchscheinenden, weiss im reflektierten Lichte. – 0,3 rehbräunlich gelblicher Schein im durchscheinenden, grau im reflektierten Lichte. – 0,1 gelblich im durchscheinenden und im reflektierten Lichte. — Tsth. 19,45 cm.

5. 100 mgr. in 100 cc.

21,4 farblos im durchscheinenden, graulich, fast farblos im reflektierten Lichte. – 0,5 grau im durchscheinenden, weiss im reflektierten Lichte. – 0,2 ockergelblich im durchscheinenden, graulich mit ockergelblich im reflektierten Lichte. — Tsth. 22,1 cm.

6. 20 mgr. in 100 cc.

24,45 farblos im durchscheinenden, graulich im reflektierten Lichte. – 0,15 gelb im durchscheinenden und im reflektierten Lichte. — Tsth. 24,6 cm.

7. 10 mgr. in 100 cc.

25,26 farblos im durchscheinenden, s. leise graulich im reflektierten Lichte. – 0,16 gelb im durchscheinenden Lichte. — Tsth. 25,42 cm.

8. 2 mgr. in 100 cc.

27,8 farblos. – 0,3 gelb. — Tsth. 28,1 cm.

Textbeleg 13.

(Siehe Tafeln 29—55.)

Capillaranalytische Untersuchung der alkoholischen Auszüge von Pflanzenorganen verschiedenster Familien, Gattungen und Arten.

Als Capillarmedium dienten Filtrierpapierstreifen.

a) giebt jeweilen, von unten an gerechnet, in Centimetern die aufeinander folgenden Zonen mit der Totalsteighöhe;

b) giebt die Gesamtzahlen der einzelnen Zonenfärbungen in Centimetern, wobei stets die verschiedenen verwandten Farbentöne miteinander in eine Hauptfarbe zusammengezählt sind; das Additionsprodukt giebt also stets dieselbe Totalsteighöhe wie bei a);

c) giebt dieselben Hauptfärbungen in Prozenten ihrer Ausdehnung, berechnet auf die Totalsteighöhe = 100 %.

1. Gramineae, Familie der Gräser. Trib. 3. Paniceae, Fennichgräser. Gattung: Phalaris L. Art: Phalaris arundinacea L., rohrartiges Glanzgras.

(Siehe Tafel 29, Nr. 1)

1. Wurzel. a) 2,5 cm. farblos. – 0,5 gelb s. s. hell. – 2,3 farblos. – 0,07 rehbraun. – 0,4 s. s. hell rehbräunlich. – 0,4 fast farblos. – 0,1 rehbraun. – 0,15 rehbräunl. Hochschein. – 0,1 rehbraun. – 0,8 rehbräunl. Hochschein. – 0,1 rehbraun. – 2,35 rehbräunl. Hochschein. – 0,35 rehbraun. — Tsth. 10,12 cm.

b) 5,2 farblos. – 0,5 gelb. – 4,42 braun.

c) 51,38 % farblos. – 4,94 % gelb. – 43,67 % braun.

2. Oberer Stengelteil. a) 2,4 farblos. – 0,95 graugrün hell. – 0,75 gelbgrün lebh. – 0,15 gelb. – 0,85 gelbgrün. – 0,4 grünlich s. hell. – 0,8 farblos. – 0,1 rehbraun. – 0,3 fast farblos. – 0,1 rehbraun. – 0,65 fast farblos. – 0,5 rehbräunl. s. s. hell. – 0,2 fast farblos. – 0,45 rehbraun s. hell. – 1,15 fast farblos. – 0,8 ockerbraun hell. – 0,45 ockergelblich s. s. hell. — Tsth. 11 cm.

b) 2,95 grün. – 5,5 farblos. – 0,6 gelb. – 1,95 braun.

c) 26,81 % grün. – 50 % farblos. – 5,45 % gelb. – 17,73 % braun.

3. Unterer hölzerner Stengelteil. a) 2,6 rötliches saumonweiss. – 0,25 olivegelb lebhaft. – 0,45 lebh. grün. - 0,6 grünlich. – 2,15 rotsaumon hell. – 0,1 rötlich braun. – 2,25 rötlich bräunlich s. s. hell. – 1,25 rotorangebraun. – 0,1 bräunl. grau. — Tsth. 9.75 cm.

b) 1,05 grün. – 2,6 farblos. – 0,25 gelb. – 2,15 saumon. – 3,6 braun. – 0,1 grau.

c) 10,76 % grün. – 26,66 % farblos. – 2,56 % gelb. – 22,05 % saumon. – 36,92 % braun. – 1,02 % grau.

4. Blätter. a) 4,5 gelbliches weiss. – 0,2 s. dunkelolivegrün. - 0,2 olivegelbgrün. – 0,2 olivegelb. – 1,1 olivegrüngelb dunkel. – 0,3 olivegelb. – 4,85 ockerstrohgelb hell. — Tsth. 11,35 cm.

b) 1,5 grün. – 4,5 farblos. – 5,35 gelb.

c) 13,21 % grün. – 39,64 % farblos. – 47,13 % gelb.

5. Blütenblätter. a) 2,15 gelblich s. s. hell. – 0,55 gelb lebh. – 0,9 dunkelolivegelb. – 0,4 olivegrüngelblich. – 0,25 graugrün lebh. – 0,9 graugelblich s. hell. – 3,7 braungelb mit rötlichem Stich. – 0,15 grau. — Tsth. 9 cm.

b) 0,65 grün. – 8,2 gelb. – 0,15 grau.

c) 7,22 % grün. – 91,11 % gelb. – 1,66 % grau.

2. Palmae, Familie der Palmen. Chamaerops humilis L. Zwergpalme.

(Tafel 29, Nr. 2.)

1. Gelbe Blätter. a) 4,5 cm. farblos. – 0,4 olivegrün. - 0,08 olivegraugrün. – 0,1 lebhaft chromgelb. – 0,18 graulich weiss. – 0,08 ziemlich dunkelgrau. – 0,45 s. s. s. hell rosarötlich. – 0,18 ziegelroth. – 0,1 s. s. s. hell ockergelblich. – 0,35 ockergelb. – 0,2 ockergelblicher Hochschein. – 0,15 s. hell ockergelblich. — Tsth. 6,77 cm.

b) 0,48 grün. – 4,68 farblos. – 0,9 gelb. – 0,63 rosa bis rot. – 0,08 grau.

c) 7,09 % grün. – 69,12 % farblos. – 13,29 % gelb. – 9,30 % rosa bis rot. – 1,18 % grau.

2. Gelbe Blätter. a) 5,4 farblos. – 0,55 s. s. s. s. hell ockergelblich. – 0,65 s. lebheft chromgelb. – 0,25 s. s. hell bräunlichgraulich. – 0,8 ockerbräunlichgelb. – 0,2 lebhaft rehbraun. – 0,2 s. hell rehbräunlich. — Tsth. 8,05 cm.

b) 5,4 farblos. – 1,2 gelb. – 1,45 bräunlich.

c) 67,08 % farblos. – 14,90 % gelb. – 18,01 % bräunlich.

3. Grüne Blätter. a) 5,3 farblos. – 0,3 graulich chromgelblich. – 0,15 etwas heller chromgelb. – 0,2 chromgelb. – 0,21 lebhaft chromgelb. – 0,08 graulich. – 0,1 s. lebhaft chromgelb. – 0,2 chromgelb. – 0,1 s. lebhaft chromgelb. – 0,4 s. s. hell rosarötlich. – 0,4 hell ockerbräunlichgelb. – 0,1 dunkelrehbraun. – 0,2 rehbraun. – 0,3 hell ockerbräunlichgelb. – 0,25 lebhaft bräunlichockergelb. – 0,75 ockergelblicher Hochschein. – 0,1 s. s. hell graulichockergelblich. — Tsth. 9,14 cm.

b) 5,3 farblos. – 2,36 gelb. – 0,4 rosarötlich. – 1 bräunlich bis braun. – 0,08 graulich.

c) 57,98 % farblos. – 25,82 % gelb. - 4,37 % rosarötlich. – 10,94 % bräunlich bis braun. – 0,87 % graulich.

4. Andere grüne Blätter. a) 6,15 farblos. – 0,1 graulichgrünolive. – 0,22 olivegrüngelb. – 0,12 graulichgrünolive. – 0,3 s. s. s. hell graulichgrünolive. – 1,15 s. s. s. hell rosarötlich. – 0,25 rosarötlich. - 0,1 graulich lebhaft rehbraun. – 0,12 hell rehbräunlich. — Tsth. 8,51 cm.

b) 6,15 farblos. – 0,22 grüngelb. – 0,52 grünolive. – 1,4 rosarötlich. – 0,22 rehbraun.

c) 72,26 % farblos. – 2,56 % grüngelb. – 6,11 % grünolive. – 16,45 % rosarötlich. – 2,58 % rehbraun.

5. Grüne Blätter. a) 5,65 farblos. – 0,2 ziemlich lebhaft chromgelb. – 0,5 ziemlich lebhaft gelbolivegrün. – 0,26 lebhaft olivegrün. – 0,2 s. lebhaft olivegrün. – 0,25 chromgelb mit Olivestich. – 0,21 lebhaft graulich olivegrün. – 1,2 s. s. s. hell rosarötlich. – 0,18 lebhaft rehbraun. – 0,2 rehbräunlich. – 0,65 farblos. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 9,7 cm.

b) 1,17 olivegrün. – 6,3 farblos. – 0,65 gelb. – 1,2 rosarötlich. – 0,38 rehbraun.

c) 12,06 % olivegrün. – 64,94 % farblos. – 6,70 % gelb. – 12,37 % rosarötlich. – 3,91 % rehbraun.

6. Gelbe Blätter. a) 3,75 farblos. – 0,3 s. s. hell olivegrünlich. – 0,4 s. lebhaft chromgelb. – 0,75 lebhaft chromgelb. – 0,3 s. lebhaft chromgelb. – 0,2 lebhaft chromgelb. – 0,35 graulich mit rötlichem Schein. – 0,8 olivegelbbräunlich. – 0,31 s. lebhaft rehbraun. – 0,45 s. hell gelbgraulich. – 0,1 hell graulichgelblich. — Tsth. 7,71 cm.

b) 0,3 olivegrün. – 3,75 farblos. – 1,65 gelb. – 1,11 bräunlich. – 0,90 graulich.

c) 3,89 % olivegrün. – 48,63 % farblos. – 21,40 % gelb. – 14,39 % bräunlich. – 11,67 % graulich.

7. Andere gelbe Blätter. a) 2,65 gelblicher Hochschein. - 0,85 lebhaft chromgelb. – 0,3 chromgelb. – 0,6 s. lebhaft chromgelb. – 0,6 s. hell chromgelb. – 1,2 graulichrötlicher Schein. – 0,1 lebhaft rehbraun. – 0,1 graulichrötlicher Schein. – 0,1 lebhaft rehbraun. – 0,3 farblos. – 0,2 s. s. hell ockergelblich. — Tsth. 7 cm.

b) 0,3 farblos. – 2,65 gelblicher Schein. – 2,55 gelb. – 1,3 graulichrötlicher Schein. – 0,2 braun.

c) 4,28 % farblos. – 37,86 % gelblicher Schein. – 36,43 % gelb. – 18,57 % graulichrötlicher Schein. – 2,85 % braun.

8. Stengelhülle. a) 6,2 farblos. – 0,35 hellgraulicholivegrün. – 0,1 chromgelb. – 0,15 olivegrünlich. – 1,8 s. s. s. hell rosarötlich. – 0,35 rosarötlich. - 0,2 gelblicher Schein. – 0,4 farblos. – 0,18 s. s. hell gelblichgraulich. — Tsth. 9,73 cm.

b) 0,5 olivegrün. – 6,6 farblos. – 0,3 gelb. – 2,15 s. hell rosarötlich. – 0,18 gelbgraulich.

c) 5,13 % olivegrün. – 67,83 % farblos. – 3,08 % gelb. – 22,09 % rosarötlich. – 1,85 % gelbgraulich.

3. Aroideae, Familie der Arumartigen Pflanzen. Anthurium Scherzerianum?

A. Blütenblätter, hochrot (alkoh. A. goldgelb): viel hochrot, etwas violett. – etwas gelb. – sehr wenig ockergelbgrauliches.

B. Fruchtknoten (alkoh. A. von gelblichem Hochschein): viel violett. – viel gelb. – etwas wenig graugelbbräunlich.

C. Unterer Stengelteil (alkoh. A. gelblichblattgrün): etwas rotviolett. – Spur violett. – viel blattgrün – viel canariengelb.

D. Oberer Stengelteil (alkoh. A. gelblich): viel canariengelb. – viel rosaviolett. – sehr wenig blattgrün. – zu oberst sehr wenig grauockergelblich.

E. Alleroberster Stengelteil (alkoh. A. lebhaft chromgelb): sehr viel lebhaftestes gelb. – ziemlich violettrosa. – viel schmutziges violett hell. – zu oberst gelbe Zone.

4. Phyllopterides, Familie der Laubfarne. Gattung: Pteridium Gleditsch. Art: Pteridium aquilinum, Kuhn, Adlerfarn.

A. Blätter (alkoh. A. grün): farblos – olivegrünlich. – farblos. – olivegelb. – farblos. – lebhaft gelb. – fast farblos. – olivegelbgrün. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – sehr stark olivegelb. – graulich grünlich. – olivegelb. – olivegrün. – olivegraulich. – olivegelb. – farblos. – gelbbräunlich.

B. Stengel (alkoh. A. gelblich): farblos. – gelblich, s. s. s. hell. – olivegrün. – olivegrünlich. – olivegelb. – olivegrünlich. – olivegrün. – olivegelb. – farblos. – graulichbräunlich hell. – violettlich sehr leicht. – gelblich.

5. Liliaceae. Familie der lilienartigen Pflanzen. Gattung: Lilium L. Art: Lilium bulbiferum L. Feuerlilie, zwiebeltragende Lilie.

(Siehe Tafel 29, Nr. 3.)

1. Würzelchen. a) 3 cm. farblos. – 1,15 gelb. – 3,6 gelbl. Hochschein. – 3,3 ockergelb hell. — Tsth. 11,05 cm.

b) 3 farblos. – 8,05 gelb.

c) 27,14 % farblos. – 72,85 % gelb.

2. Schuppenzwiebel. a) 4 graulichgelbl. s. s. hell. – 0,9 citronengelb s. hell. – 0,2 orangegelb schmutzig. – 1 orangeockerbräunlich. – 0,75 orangeockerbraun. – 2,25 bräunl. ockergelb hell. – 2,75 gelbbraun. — Tsth. 11,85 cm.

b) 4,9 gelb. – 1,95 orange. – 5 braun.

c) 41,35 % gelb. – 16,45 % orange. – 42,19 % braun.

3. Obere Hälfte des Stengels. a) 4,2 farblos. – 0,25 gelbgrün. zieml. lebh. – 0,85 schmutzig grün hell. – 0,25 zieml. lebhaft grün. – 0,9 grünlichgelblich, s. hell – 2,85 grünl. gelblicher Schein. – 1,6 ockerbräunlichgelb hell. – 0,1 bräunlichgraulich. — Tsth. 11 cm.

b) 5,1 grün. – 4,2 farblos. – 1,6 braun. – 0,1 grau.

c) 46,36 % grün. – 38,18 % farblos. – 14,54 % braun. – 0,90 % grau.

4. Untere Hälfte des Stengels. a) 2,1 farblos. – 2,05 grün hell. – 3,35 grünl. Hochschein. – 2,35 ockergelb. – 0,75 bräunl. graulich. — Tsth. 10,6 cm.

b) 5,4 grün. – 2,10 farblos. – 2,35 gelb. – 0,75 grau.

c) 50,94 % grün. – 19,81 % farblos. – 22,16 % gelb. – 7,07 % grau.

5. Blätter am obern Stengelteile. a) 2,1 grünlicher Schein. – 0,5 olivegelblich s. hell. – 0,9 grünlicholivegelblich. – 0,35 olivegelb lebh. – 0,9 grünliches dunkelolivegelb. – 0,1 dunkelolivegrün.

– 1 lebh. olivegrün. – 0,7 olivegrün, s. hell. – 2,4 olivegrünlich s. s. hell. – 1,35 olivegelb lebh. – 0,65 olivegelblich s. s. hell. – 0,65 ockergelb. – 0,1 graubraun. — Tsth. 11,7 cm.

b) 8,1 grün. – 3,5 gelb. – 0,1 braun.

c) 69,23 % grün. – 29,91 % gelb. – 0,85 % braun.

6. Blätter am untern Stengelteile. a) 3,55 olivegrünlich s. s. hell. – 0,3 gelbl. – 0,55 olivegelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,5 s. hell olivegrün. – 0,35 lebh. olivegelb. – 0,55 olivegrün schmutzig. – 0,25 olivegrünlich hell. – 2,4 gelbgrün s. hell. – 2 ockerbräunlichgelb. – 0,1 graubraun. – Tsth. 10,7 cm.

b) 7,4 grün. – 1,2 gelb. – 2,1 braun.

c) 69,15 % grün. – 11,21 % gelb. – 19,62 % braun.

7. Knospen. a) 3,1 farblos. – 1,45 grüngelblich. – 0,8 grüngelb. – 3,25 violettl. Schein. – 0,7 rehbraun lebh. – 0,5 graulich rehbräunlich s. s. hell. – 0,45 rehbraun lebh. – 0,07 dunkel braungrün. — Tsth. 10,32 cm.

b) 2,32 grün. – 3,1 farblos. – 3,25 violett. – 1,65 braun.

c) 22,48 % grün. – 30,03 % farblos. – 31,49 % violett. – 15,98 % braun.

8. Weisse Blütenblätter. a) 5,3 cm. saumongelblich s. s. hell. – 0,95 strohgelblich s. s. hell. – 2,9 saumongelblich s. s. hell. – 2,4 braun. — Tsth. 11,55 cm.

b) 9,15 gelb. – 2,4 braun.

c) 79,22 % gelb. – 20,77 % braun.

9. Staubfäden. a) 4,3 farblos. – 1,2 gelblicher Schein. – 3,8 farblos. – 1 ockergelbbräunlich. — Tsth. 10,3 cm.

b) 8,10 farblos. – 1,2 gelb. – 1 braun.

c) 78,64 % farblos. – 11,65 % gelb. – 9,70 % braun.

10. Staubbeutel. a) 4,35 gelblicher Hochschein. – 0,65 gelb. – 0,25 lebh. gelb. – 0,25 gelblich. – 3,25 violettlich s. s. hell. – 0,6 violettlichgrau hell. – 0,45 grünlichbraun dunkel. – 0,15 grün hell. – 0,15 dunkelblaugrün. – 0,07 ockergelblich. — Tsth. 10,17 cm.

b) 0,75 grün. – 5,57 gelb. – 3,25 violett. – 0,6 grau.

c) 7,37 % grün. – 54,76 % gelb. – 31,95 % violett. – 5,89 % grau.

11. Griffel. a) 5 farblos. – 0,5 gelblicher Hochschein. – 4,5 farblos. – 0,15 olivegrün s. lebhaft. – 0,3 farblos. – 0,05 ockergelb. — Tsth. 10,5 cm.

b) 0,15 grün. – 9,8 farblos. – 0,55 gelb.

c) 1,42 % grün. – 93,33 % farblos. – 5,23 % gelb.

6. Liliaceae. Funkia Fortunei. (Siehe Tafel 30, Nr. 4.)

1. Wurzel. a) 4,2 cm. farblos. – 2,25 gelblicher Schein. – 0,5 ockergelblichbräunlich s. s. hell. – 2,75 fast farblos. – 0,2 leise violettlicher Hochschein. – 0,3 ockergelblich. — Tsth. 10,2 cm.

b) 6,95 farblos. – 2,55 gelb. – 0,2 violett. – 0,5 braun.

c) 68,13 % farblos. – 25 % gelb. – 1,96 % violett. – 4,90 % braun.

2. Stengel. a) 1,5 grünlichgelblich s. hell. – 0,4 grüngelb. – 0,2 schmutzig grün. – 0,25 olivegelb. – 0,2 schmutzig grün. – 0,55 graugrünlich. – 0,15 grün. – 0,7 gelbgrünlich s. hell. – 1,9 farblos. – 2,4 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 8,25 cm.

b) 3,7 grün. – 0,25 gelb. – 1,9 farblos, – 2,4 braun.

c) 44,85 % grün. – 23,03 % farblos. – 3,03 % gelb. – 29,08 % braun.

3. Blätter. **a)** 2,2 graulicholivegelblich hell. – 0,6 olivegelb. – 0,8 s. lebh. olivegelb. – 0,6 s. lebh. olivegelbgrünlich. – 1,95 olivegrünlich hell. – 0,5 s. lebh. olivebräunlich. – 0,07 s. lebh. olive. – 0,75 rehbräunlich s. s. hell. – 0,3 rehbraun s. hell. – 0,4 rehbräunlich s. s. hell. – 0,35 rehbraun hell. — Tsth. 8,52 cm.

b) 2,55 grün. – 3,6 gelb. – 2,3 braun. – 0,07 olive.

c) 29,92 % grün. – 42,25 % gelb. – 0,82 % olive. – 26,99 % braun.

4. Violette Blumenblätter. **a)** 3,8 violettlichgraul. weiss. – 1,85 violettlichgelblich s. s. hell. – 0,4 violett. – 0,1 leise violettlich. – 0,25 braun. – 0,15 leise violettlich. – 0,15 violett. – 0,45 bräunlich. – 1,3 bräunliches violett. – 0,85 hellviolett. – 0,2 sehr schön grün lebh. – 0,1 lebh. violett. – Tsth. 9,6 cm.

b) 0,2 grün. – 8,7 violett. – 0,7 braun.

c) 2,08 % grün. – 90,62 % violett. – 7,29 % braun.

5. Blütenstiele. **a)** 3,2 farblos. – 0,2 gelblich. – 0,3 grünlich s. hell. – 0,2 gelb. – 0,25 gelbgrün s. hell. – 0,15 gelb. – 0,4 gelbgrün s. hell. – 0,65 grünlicher Hochschimmer. – 0,55 ockergelbbräunl. s. s. hell. – 0,95 farblos. – 0,6 ockergelbbräunlich s. s. hell. – 0,85 rötl. Hochschein. – 0,2 ockergelbl. s. s. hell. — Tsth. 8,5 cm.

b) 1,60 grün. – 4,15 farblos. – 0,75 gelb. – 0,85 rot. – 1,15 braun.

c) 18,82 % grün. – 48,82 % farblos. – 8,82 % gelb. – 10 % rot. – 13,52 % braun.

6. Staubgefässe. **a)** 6,25 farblos. – 0,15 ockerbräunlich. – 0,3 farblos. – 0,1 ockerbräunlich. – 0,5 farblos. – 0,35 strohgelbl. Hochschein. – 0,3 farblos. – 0,35 olivegelb. – 0,15 olivestrohgelbl. s. s. hell. — Tsth. 8,45 cm.

b) 7,35 farblos. – 0,85 gelb. – 0,25 braun.

c) 86,98 % farblos. – 10,06 % gelb. – 2,95 % braun.

7. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit dunkelblauvioletten Blüten.

(Siehe Tafel 30, Nr. 5.)

1. Wurzel. **a)** 4,8 cm. farblos. – 0,35 ockergelblich s. s. hell. 2,5 farblos. – 0,1 ockergelb. – 0,8 farblos. - 0,1 s. hellockergelblich. 0,25 ockergelbbraun. — Tsth. 8,9 cm.

b) 8,10 farblos. – 0,55 gelb. – 0,25 braun.

c) 91,01 % farblos. – 6,18 % gelb. – 2,80 % braun.

2. Zwiebelscheibe. **a)** 5,85 farblos. – 0,25 gelb s. s. hell. – 0,75 gelblicher Hochschein. – 2,05 farblos. – 2,15 weingelb. — Tsth. 11,05 cm.

b) 7,9 farblos. – 3,15 gelb.

c) 71,49 % farblos. – 28,50 % gelb.

3. Zwiebelhäute. **a)** 4,15 farblos. – 0,65 ockergelblich s. s. hell. – 3,75 farblos. – 0,15 ockerbraungelb. – 1,3 farblos. – 0,4 ockerbraungelb. – 0,15 ockergelblich. — Tsth. 10,55 cm.

b) 9,2 farblos. – 0,8 gelb. – 0,55 braun.

c) 87,20 % farblos. – 7,58 % gelb. – 5,21 % braun.

4. Stengel. **a)** 3 farblos. – 0,35 pikrinsäuregelb. – 0,4 fast farblos. – 0,35 grün. – 0,3 pikrinsäuregelb. – 0,7 fast farblos. – 1,05 hellblauviolett, mehr blau als violett. – 0,35 gelbbraun. – 0,5 hellblauviolett, mehr blau als violett. – 1,15 gelbbraun. — Tsth. 8,15 cm.

b) 0,35 grün. – 4,1 farblos. – 0,65 gelb. – 1,55 violett. – 1,5 braun.

c) 4,29 % grün. – 50,30 % farblos. – 7,97 % gelb. – 19,01 % violett. – 18,40 % braun.

5. Blätter. **a)** 1,60 olivegrünlichgelblich s. s. hell. – 0,15 olivegrün. – 1 olivegelb. – 0,15 olivegrün lebhaft. – 1,3 gelbgrün hell. – 1,25 olivegelblich s. s. hell. – 0,15 olivegelbbräunlich. – 0,15 olivegelblich. – 0,07 olivegelbbräunlich. – 0,65 olivegelblich. – 0,15 olivebräunlichgelb. – 0,2 fast farblos. – 1,4 olivegelbbräunlich. – 0,35 s. lebhaft olivebräunlich. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 8,67 cm.

b) 3,20 grün. – 0,2 farblos. – 3,15 gelb. – 2,12 braun.

c) 36,90 % grün. – 2,30 % farblos. – 36,33 % gelb. – 24,45 % braun.

6. Blüten. **a)** 2,2 blauviolett s. lebhaft. – 0,45 blauultramarin. – 1 graulichviolettlichockergelblich. – 0,4 schmutzig rötlichviolett. – 0,5 graulichviolettlichockergelblich. – 2,1 s. lebhaft violett. – 0,4 fast schwarz. – 0,2 dunkelviolett. – 0,3 s. dunkelviolett. – 1,5 dunkelviolett. – 0,2 s. dunkelblauviolett. – 2,05 dunkelblauviolett. – 0,65 fast schwarz. – 0,2 s lebhaft olivegelb. – 0,05 dunkelgrün. — Tsth. 12,2 cm.

b) 0,05 grün. – 0,2 gelb. – 0,45 blau. – 10,05 violett. – 1,05 schwarz.

c) 0,41 % grün. – 1,63 % gelb. – 3,68 % blau. – 85,65 % violett. – 8,60 % fast schwarzviolett.

8. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit hellblauvioletten Blüten.

(Siehe Tafel 30, Nr. 6.)

1. Wurzel. **a)** 4,75 cm. farblos. – 1,15 grünlich hell. – 1,9 farblos. – 0,15 ockerbraungelb. – 1,05 fast farblos, nur ockergelblicher Schein. – 0,25 farblos. – 0,3 ockergelb hell. – 0,55 fast farblos, nur ockergelblicher Schein. – 0,2 ockergelb hell. — Tsth. 10,3 cm.

b) 1,15 grün. – 6,90 farblos. – 2,25 gelb.

c) 11,16 % grün. – 66,99 % farblos. – 21,84 % gelb.

2. Zwiebelscheibe. **a)** 4,55 farblos. – 0,1 violettlichrosa s. s. hell. – 0,2 farblos. – 0,1 ockergelblich s. s. hell. – 2,05 farblos. – 2,05 weingelb. — Tsth. 9,05 cm.

b) 6,8 farblos. – 0,1 rosa. – 2,15 gelb.

c) 75,13 % farblos. – 1,10 % rosa. – 23,75 % gelb.

3. Zwiebelhäute. **a)** 2,4 farblos. – 1,15 ockerbräunlichgelblich s. hell. – 0,95 graulich. – 3,15 farblos. – 0,2 ockergelb. – 0,95 farblos. – 0,3 graulichockergelb. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 9,25 cm.

b) 6,5 farblos. – 0,65 gelb. – 1,15 braun. – 0,95 grau.

c) 70,27 % farblos. – 7,02 % gelb. – 12,43 % braun. – 10,27 % grau.

4. Stengel. **a)** 2,15 farblos. – 0,25 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,25 grünlichgelblich Hochschein. – 0,25 olivegrün. – 0,3 olivegrünlich hell. – 1,3 olivegrünlich s. hell. – 0,7 blauviolettlich. – 0,35 graulichgelblich s. s. hell – 0,3 blauviolettlich s. s. hell. – 0,2 braun hell. – 0,3 blauviolettlich. – 0,3 bräunlich s. hell. – 0,2 blauviolettlich s. hell. – 0,25 bräunlichgraulich. – 0,35 blauviolettlich s. hell. – 0,2 bräunlichgraulich. – 0,75 blauviolettlicher Schein. – 0,2 bräunlichgraulich. – 0,25 hellockergelb. — Tsth. 8,85 cm.

b) 2,35 grün. – 2,15 farblos. – 0,6 gelb. – 2,6 violett. – 0,5 braun. – 0,65 grau.

c) 26,55 % grün. – 24,29 % farblos. – 6,77 % gelb. – 29,37 % violett. – 5,64 % braun. – 7,34 % grau.

5. Blätter. a) 3,15 grünlichgelber Schein. – 0,45 olivegelb lebhaft. – 0,17 olivegelblich s. hell. – 0,07 olivegrün. – 0,25 grünlich s. s. hell. – 0,05 olivegrün. – 0,45 grünlicher Schein. – 0,6 ockerbraun. – 0,5 fast farblos. – 0,35 ockerbräunlich. – 0,15 fast farblos. – 0,95 ockerbräunlich. – 0,7 farblos. – 0,3 ockergelb. — Tsth. 8,14 cm.

b) 3,97 grün. – 1,35 farblos. – 0,92 gelb. – 1,9 braun.

c) 48,77 % grün. – 16,58 % farblos. – 11,30 % gelb. – 23,34 % braun.

6. Blüten. a) 1,5 farblos. – 2,4 gelblicher Hochschein. – 0,8 violett. – 0,05 lebhaft graublauviolett. – 0,15 violett. – 0,2 lebhaft graublauviolett. – 1,05 violett. – 1,05 graublau. – 0,85 bläulich s. s. hell. – 0,15 gelb. — Tsth. 8,2 cm.

b) 1,5 farblos. – 2,55 gelb. – 2,25 violett. – 1,9 blau.

c) 18,29 % farblos. – 31,08 % gelb. – 27,43 % violett. – 23,17 % blau.

9. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit hellviolettlichblauen Blüten.

(Siehe Tafel 31, Nr. 7.)

1. Wurzel. a) 4,05 farblos. – 1,1 gelblicher Schein. – 1,7 farblos. – 0,1 ockergelb. – 2,2 farblos mit 3 durchgehenden ockergelblichen Adern. – 0,15 graulichbraun. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 9,4 cm.

b) 7,95 farblos. – 1,3 gelb. – 0,15 braun.

c) 84,57 % farblos. – 13,83 % gelb. – 1,59 % braun.

2. Zwiebelscheibe. a) 4 farblos. – 0,45 ockergelb s. s. hell. – 0,7 gelblicher Schein. – 0,8 ziemlich lebhaft weingelb. – 4 ockergelb oder weingelb. — Tsth. 9,95 cm.

b) 4 farblos. – 5,95 gelb.

c) 40,20 % farblos. – 59,79 % gelb.

3. Zwiebelhäute. a) 4 farblos. – 0,35 ockerbraun. – 0,35 ockergelb. – 0,15 ockerbraun. – 0,35 ockerbräunlichgelb. – 1,65 farblos. – 0,6 braungelb lebhaft. – 1,1 farblos. – 1,3 braungelb lebhaft. — Tsth. 9,85 cm.

b) 6,75 farblos – 0,35 gelb. – 2,75 braun.

c) 68,53 % farblos. – 3,55 % gelb. – 27,91 % braun.

4. Stengel. a) 1,95 farblos. – 0,6 grünlich s. s. hell. – 0,2 fast farblos. – 0,6 grün. – 0,45 s. hellgrün. – 0,15 lebhaft grün. – 0,3 s. s. hellgrün. – 0,8 bläulicher Schein. – 0,3 bräunlich. – 0,2 bläulicher Schein. – 0,15 bräunlich. – 0,5 bläulicher Schein. – 0,75 bräunlich. – 0,5 farblos. – 0,3 ockergelblich. — Tsth. 7,75 cm.

b) 2,1 grün. – 2,65 farblos. – 0,3 gelb. – 1,5 blau. – 1,2 braun.

c) 27,09 % grün. – 34,19 % farblos. – 3,87 % gelb. – 19,35 % blau. – 15,49 % braun.

5. Blätter. a) 2,65 olivegelblich s. s. hell. – 0,3 olivegelblich. – 0,3 olivegrün lebhaft. – 0,15 olivegelb s. lebhaft. – 0,5 olivegrün lebhaft. – 0,6 grün. – 0,25 fast farblos. – 0,35 dunkelrehbraun. – 0,15 fast farblos. – 0,45 rehbräunlich s. hell. – 0,4 fast farblos. – 0,5 rehbraun. – 0,4 rehbräunlich s. s. hell. – 0,5 rehbraun. – 0,6 rehbräunlich s. s. hell. – 0,45 rehbraun. – 0,15 gelb. — Tsth. 8.7 cm.

b) 1,4 grün. – 0,8 farblos. – 3,25 gelb. – 3,25 braun.

c) 16,09 % grün. – 9,19 % farblos. – 37,35 % gelb. – 37,35 % braun.

6. Blüten. a) 3,3 farblos. – 1,3 strohgelblicher Schein. – 1,15 violettlich s. hell. – 0,3 rehbraun lebhaft. – 0,3 violett hell. – 0,3 blau hell. – 0,3 bräunlichgraulich hell. – 0,9 blauviolett hell. – 0,15 ockerbraun. – 0,2 blau s. s. hell. – 0,2 ockerbräunlich. – 2 blau s. s. hell. – 0,25 ockerbräunlich. – 0,2 gelb. — Tsth. 10,85 cm.

b) 3,3 farblos. – 1,5 gelb. – 2,35 violett. – 2,5 blau. – 1,2 braun.

c) 30,41 % farblos. – 13,82 % gelb. – 21,65 % violett. – 23,04 % blau. – 11,06 % braun.

10. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit gelben Blüten.

(Siehe Tafel 31, Nr. 8.)

1. Wurzel. a) 3,2 cm. farblos. – 2,3 ockergelblicher Schein. – 0,3 farblos. – 0,45 ockergelb. – 0,45 ockergelber Schein. – 0,4 farblos. – 0,45 ockergelb. – 0,45 fast farblos. – 0,6 ockergelb. — Tsth. 8,6 cm.

b) 4,35 farblos. – 4,25 gelb.

c) 50,58 % farblos. – 49,41 % gelb.

2. Zwiebelscheibe. a) 5,7 farblos. – 2,75 bräunlichgelb. — Tsth. 8,45 cm.

b) 5,7 farblos. – 2,75 gelb.

c) 67,45 % farblos. – 32,54 % gelb.

3. Zwiebelhäute. a) 3,5 farblos. – 0,4 saumongelblich s. hell. – 0,3 rosa lebhaft. – 0,25 saumongelblich s. hell. – 2,75 farblos. – 0,2 bräunlichgelb. – 1,65 farblos. – 0,95 bräunlichgelb. — Tsth. 10 cm.

b) 7,9 farblos. – 1,8 gelb. – 0,3 rosa.

c) 79 % farblos. – 18 % gelb. – 3 % rosa.

4. Stengel. a) 2,75 farblos. – 0,45 gelblich. – 0,75 grünlichgelb. – 0,65 grünlich. – 0,6 farblos. – 0,45 ockerbräunlichziegelrötlich. – 0,7 fast farblos. – 0,45 ockerbräunlichziegelrötlich. – 0,65 fast farblos. – 0,55 ockerbräunlichziegelrötlich. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 8,2 cm.

b) 1,40 grün. – 4,7 farblos. – 0,65 gelb. – 1,45 braun.

c) 17,07 % grün. – 57,31 % farblos. – 7,92 % gelb. – 17,68 % braun.

5. Blätter. a) 1,45 olivegelblich s. s. hell. – 0,45 olivegrün. – 0,75 olivegelb s. lebhaft. – 1,35 grünlich hell. – 0,15 gelblich s. hell. – 0,25 ockergelb. – 0,45 gelblich s. hell. – 0,15 ockergelb. – 0,2 gelblich s. hell. – 0,2 ockergelb. – 1,45 graulichockergelb hell. – 0,3 ockergelb. – 0,1 ockergelblich. – 0,45 fast farblos. – 0,3 ockergelb hell. — Tsth. 8 cm.

b) 1,8 grün. – 0,45 farblos. – 5,75 gelb.

c) 22,50 % grün. – 5,62 % farblos. – 71,87 % gelb.

11. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit roten Blüten.
(Siehe Tafel 31, Nr. 9.)

1. Wurzel. a) 2,7 cm. farblos. – 1,6 gelblicher Schein. – 2,4 farblos. – 0,25 ockerbräunlichgelb. – 1,75 farblos. – 0,25 ockerbräunlichgelb. – 0,35 farblos. – 0,8 ockergelb. — Tsth. 10,1 cm.

b) 7,2 farblos. – 2,9 gelb.

c) 71,28 % farblos. – 28,71 % gelb.

2. Zwiebelscheibe. a) 5,35 farblos. – 3,05 weingelblich hell. — Tsth. 8,4 cm.

b) 5,35 farblos. – 3,05 gelb.

c) 63,69 % farblos. – 36,30 % gelb.

3. Zwiebelhäute. a) 4 farblos. – 0,85 saumonockergelblich hell. – 3,35 farblos. – 0,2 gelbbräunlich – 2,1 farblos. – 0,99 gelbbräunlich. — Tsth. 11,49 cm.

b) 9,45 farblos. – 0,85 gelb. – 1,19 braun.

c) 82,24 % farblos. – 7,39 % gelb. – 10,35 % braun.

4. Stengel. a) 2,8 lebhaft gelbgrün. – 0,8 lebhaft olivegrün. – 1 grün. – 0,2 grün ziemlich lebhaft. – 0,65 strohgelblicher Hochschein. – 0,8 violettlicher Schein. – 0,25 hell rehbraun. – 0,3 violettlich s. s. hell. – 0,3 rehbraun hell. – 0,39 violettlich s. s. hell. – 0,2 rehbräunlich. – 0,3 violettlich s. s. hell. – 0,2 rehbräunlich. – 2,3 violettlich s. s. hell. — Tsth. 10,49 cm.

b) 4,8 grün. – 0,65 gelb. – 4,09 violett. – 0,95 braun.

c) 45,75 % grün. – 6,19 % gelb. – 38,98 % violett. – 9,05 % braun.

5. Blätter. a) 1,4 olivegelblich s. s. hell. – 0,3 lebhaft olivegrün. – 0,45 s. lebhaft gelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,45 olivegrüngelb. – 0,1 dunkelolivegrün. – 1,45 grünlich s. hell. – 0,75 grünlichgelblicher Schein. – 0,3 olive. – 0,8 olivegelblich s. hell. – 0,35 ockerbräunlichgelb. – 1 olivegelblich. – 0,2 ockerbräunlichgelb. – 0,25 olivegelblich. – 0,25 ockerbräunlichgelb. – 0,15 oliveockergelb. — Tsth. 8,35 cm.

b) 3,20 grün. – 4,05 gelb. – 0,3 olive. – 0,8 braun.

c) 38,32 % grün. – 48,50 % gelb. – 3,59 % olive. – 9,58 % braun.

6. Blüten. a) 3 violettlichrosa s. hell. – 1,3 saumonockergelblich. – 1,95 rotviolett hell. – 0,55 rotviolett s. lebhaft. – 0,1 rotviolett lebhaft. – 2,85 rotviolett. – 1,55 rotviolett s. lebhaft. – 0,25 gelb. — Tsth. 11,55 cm.

b) 3 rosa. – 1,55 gelb. – 7 violett.

c) 25,97 % rosa. – 13,41 % gelb. – 60,60 % violett.

12. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit fleischfarbigen Blüten.
(Siehe Tafel 32, Nr. 10.)

1. Wurzel. a) 4,2 cm. farblos. – 0,85 ockergelblich s. s. hell. – 0,3 ockergelblich. – 0,55 farblos. – 0,3 ockergelb. – 2,75 fast farblos. – 0,4 ockergelb. – 3,1 ockergelblicher Hochschein. – 0,9 ockergelb. — Tsth. 13,35 cm.

b) 7,5 farblos. – 5,85 gelb.

c) 56,17 % farblos. – 43,82 % gelb.

2. Zwiebelscheibe. **a)** 5,85 farblos. – 0,15 ockergelb. – 3,9 weingelb s. hell. — Tsth. 9,9 cm.

b) 5,85 farblos. – 4,05 gelb.

c) 59,09 % farblos. – 40,90 % gelb.

3. Zwiebelhäute. **a)** 4,1 farblos. - 1,15 ockergelb s. hell. – 3,35 violettlich s. hell. – 0,3 ockerbraun. – 1,25 violettlicher Schein. – 0,65 ockerbraun. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 11 cm.

b) 4,1 farblos. - 1,35 gelb. – 4,6 violett. – 0,95 braun.

c) 37,27 % farblos. – 12,27 % gelb. – 41,81 % violett. – 8,63 % braun.

4. Stengel. **a)** 2,8 farblos. – 1 s. hellgrün. – 0,35 s. lebhaft grün. – 1,05 hellgrün. – 3,1 farblos. – 1,75 gelbbraun lebhaft. – 0,2 gelblich. — Tsth. 10,25 cm.

b) 2,4 grün. – 5,9 farblos. – 0,2 gelb. – 1,75 braun.

c) 23,41 % grün. – 57,55 % farblos. - 1,95 % gelb. - 17,07 % braun.

5. Blätter. **a)** 4 olivegrünlichgelblich s. s. hell. – 0,25 olivegelb. – 0,6 olivegelbgrün s. lebhaft. – 0,7 grün. – 0,4 grünlich s. hell. – 1 olivegelblich s. s. hell. – 0,4 dunkelolivebraun. – 0,45 olivegelblich s. s. hell. – 0,4 rehbräunlich hell. – 1,3 olivegelblich s. s. hell. – 0,5 rehbraun lebhaft. – 1,25 rehbräunlich s. hell. – 0,45 rehbraun lebhaft. – 0,75 bräunlichgraulich. – 0,35 bräunlichgrau. – 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 13 cm.

b) 5,7 grün. – 3,2 gelb. – 3 braun. – 1,1 grau.

c) 43,84 % grün. – 24,61 % gelb. – 23,07 % braun. – 8,46 % grau.

6. Blüten. **a)** 3,8 rosarötlicher Schein. – 1,55 grünlich s. s. hell. – 0,9 violettlichrosa s. s. hell. – 0,3 lebhaft ockerbraun. – 0,3 s. leise bräunlichviolettrosa. – 0,25 ockerbräunlich. – 0,85 violettrosa. – 0,45 orangeockerbraun. - 1,4 violettrosa. – 0,9 orangeockerbraun. – 0,35 bräunlichgelblich hell. — Tsth. 11,05 cm.

b) 1,55 grün. – 7,25 rosa. - 2,25 braun.

c) 14,02 % grün. – 65,61 % rosa. - 20,36 % braun.

13. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit rosanen Blüten.

(Siehe Tafel 32, Nr. 11.)

1. Wurzel. **a)** 4,2 cm. farblos. – 1,9 strohgelblicher Schein. – 0,7 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,2 farblos. – 0,45 ockergelblich s. s. hell. – 0,4 farblos. – 0,4 ockergelblich s. hell. – 1,85 ockergelblicher Schein. – 0,3 ockergelb. — Tsth. 10,55 cm.

b) 5,5 farblos. – 5,05 gelb.

c) 52,13 % farblos. – 47,86 % gelb.

2. Zwiebelscheibe. **a)** 6,1 farblos. – 2,8 gelblich. — Tsth. 8,9 cm.

b) 6,10 farblos. – 2,8 gelb.

c) 68,53 % farblos. – 31,46 % gelb.

3. Zwiebelhäute. **a)** 3,8 farblos. – 2,25 ockergelblicher Schein. – 0,4 fast farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,55 ockergelblicher Hochschein. – 0,35 fast farblos. – 0,1 ockergelblich. – 0,3 ockergelblicher Hochschein. – 0,1 ockergelblich – 1,9 ockergelblicher Hochschein. – 0,25 ockergelb. — Tsth. 10,15 cm.

b) 4,55 farblos. – 5,6 gelb.

c) 44,82 % farblos. – 55,17 % gelb.

4. Stengel. a) 1,6 grünlicher Hochschein. – 1,75 hell grün. – 3,15 farblos. – 1,4 braun. – 0,3 ockergelb hell. — Tsth. 8,2 cm.

b) 3,35 grün. – 3,15 farblos. – 0,3 gelb. – 1,4 braun.

c) 40,85 % grün. – 38,41 % farblos. – 3,65 % gelb. – 17,07 % braun.

5. Blätter. a) 3,05 grünlichgelblicher Schein. – 0,5 lebhaft gelb. – 0,1 dunkelgrün. – 0,35 graulichgrünlicher Schein. – 0,05 gelbgrün. – 0,35 grün. – 0,2 grünlicher Schein. – 0,45 ockerbraun hell. – 0,55 ockergelb. – 0,35 fast farblos. – 0,5 olivebräunlich. – 0,4 olivebräunlicher Schein. – 0,65 olivebräunlich. – 0,7 rötlichgraulichbraun. – 0,15 kanariengelb. — Tsth. 8,35 cm.

b) 4,1 grün. – 0,35 farblos. – 1,2 gelb. – 2,7 braun.

c) 49,1 % grün. – 4,19 % farblos. – 14,37 % gelb. – 32,33 % braun.

6. Blüten. a) 2,4 leiser rosaner Hochschein. – 1,7 grünlichgelblich s. hell. – 2,2 rosa hell. – 1,15 rötlichbraun. – 0,2 kanariengelb lebhaft. — Tsth. 7,65 cm.

b) 1,7 grün. – 0,2 gelb. – 4,6 rosa. – 1,15 braun.

c) 22,22 % grün. – 2,61 % gelb. – 60,13 % rosa. – 15,03 % braun.

14. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit weissen Blüten.

(Siehe Tafel 32, Nr. 12.)

1. Wurzel. a) 4,15 cm. farblos. – 1,2 strohgelblich s. hell. – 2 farblos. – 0,18 ockergelbbraun ziemlich lebhaft. – 0,1 farblos. – 0,6 ockergelblicher Schein. – 0,6 farblos. – 0,1 ockergelblich hell. – 0,25 fast farblos. – 0,05 ockergelblich s. hell. – 0,15 fast farblos. – 0,1 ockergelblich s. hell. – 0,45 fast farblos. – 0,25 ockergelbbraun. — Tsth. 10,18 cm..

b) 7,7 farblos. – 2,05 gelb. – 0,43 braun.

c) 75,63 % farblos. – 20,13 % gelb. – 4,22 % braun.

2. Zwiebelscheibe. a) 4,3 farblos. – 1,15 gelblicher Hochschein. – 0,4 farblos. – 3,35 weingelb hell. — Tsth. 9,2 cm.

b) 4,7 farblos. – 4,5 gelb.

c) 51,08 % farblos. – 48,91 % gelb.

3. Zwiebelhäute. a) 3,45 farblos. – 1,75 ockerbräunlich. – 2,5 farblos. – 0,1 ockerbraungelb. – 0,5 ockergelblicher Hochschein – 0,1 ockergelb. – 0,25 fast farblos. – 0,1 ockergelb. – 0,2 fast farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,3 fast farblos. – 0,2 ockerbraungelb. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 9,75 cm.

b) 6,7 farblos. - 1,3 gelb. – 1,75 braun.

c) 68,71 % farblos. – 13,33 % gelb. – 17,94 % braun.

4. Stengel. a) 2,2 farblos. – 2 gelbgrün. – 0,3 grün lebhaft. – 0,55 gelbgrün hell. –0,95 farblos. - 0,4 gelbbraun hell. –1,05 farblos. – 0,85 gelbbräunlich hell. – 0,3 orangebräunlich. – 0,4 gelb. — Tsth. 9 cm.

b) 2,85 grün. – 4,2 farblos. – 0,4 gelb. – 1,55 braun.

c) 31,66 % grün. – 46,66 % farblos. – 4,44 % gelb. – 17,22 % braun.

5. Blätter. a) 1,8 leiser grünlicher Hochschein. – 0,45 grünlicher Hochschein. – 0,35 schmutzig olivegrün. – 0,35 olivegrüngelb lebhaft. – 0,15 olivegelblich. – 0,1 olivegelb lebhaft. – 0,25 olivegrünlich s. hell. – 0,08 olivegelb lebhaft. – 0,7 grün. – 0,5 grünlichgelb hell. – 0,5 fast farblos. – 0,35 gelbbraun. – 0,2 fast farblos. – 0,55 ockerbräunlichgelblich. – 0,45 farblos. – 0,65 bräunlich. – 0,7 hellhellbräunlich. – 0,67 bräunlich. – 0,15 gelb. — Tsth. 8,95 cm.

b) 4,4 grün. – 1,15 farblos. – 0,48 gelb. – 2,92 braun.

c) 49,16 % grün. – 12,84 % farblos. – 5,36 % gelb. – 32,62 % braun.

6. Blüten. a) 2,65 farblos. – 2,6 gelblicher Hochschimmer. – 0,4 ockergelb. – 0,45 ockergelblicher Hochschein. – 1,05 ockergelb. – 1,1 graulich s. s. hell. – 0,25 graulichbräunlich. – 0,25 gelb. — Tsth. 8,75 cm.

b) 2,65 farblos. – 4,75 gelb. – 0,25 braun. – 1,1 grau.

c) 30,28 % farblos. – 54,28 % gelb. – 2,85 % braun. – 12,57 % grau.

15. Liliaceae. Hyacinthus orientalis, mit weissen Blüten.

(Siehe Tafel 33, Nr. 13.)

1. Wurzel. a) 3,7 cm. farblos. – 1,9 strohgelblich s. hell. – 1,4 leiser gelblicher Schein. – 0,4 farblos. – 0,35 ockergelbbraun. – 0,4 ockergelblich s. hell. – 0,45 farblos. – 0,45 ockergelb. – 1,25 ockergelblich s. s. hell. – 0,35 fast farblos. – 0,35 ockergelb. — Tsth. 11 cm.

b) 4,9 farblos. – 5,75 gelb. – 0,35 braun.

c) 44,54 % farblos. – 52,27 % gelb. – 3,18 % braun.

2. Zwiebelscheibe. a) 5,2 farblos. – 4,45 gelb hell. — Tsth. 9,65 cm.

b) 5,2 farblos. – 4,45 gelb.

c) 53,88 % farblos. – 46,11 % gelb.

3. Zwiebelhäute. a) 3,7 farblos. – 1 bräunlichockergelblich s. hell. – 0,5 ockergelb. – 0,3 ockergelblich s. s. hell. – 3,5 farblos. – 0,5 ockergelbbräunlich. – 0,6 farblos. – 0,9 ockergelbbräunlich. — Tsth. 11 cm.

b) 7,8 farblos. – 1,8 gelb. – 1,4 braun.

c) 70,90 % farblos. – 16,36 % gelb. – 12,72 % braun.

4. Stengel. a) 2,3 farblos. – 0,45 olivegrünlich hell. – 1 olivegelbgrün. – 0,15 olivegrün. – 0,55 schmutzig grünlicher Schein. – 0,2 grünlich. – 0,7 grünlicher Schein. – 0,8 farblos. – 0,55 bräunlich. – 0,5 farblos. – 0,85 bräunlich. – 0,15 strohgelblich s. hell. — Tsth. 8,2 cm.

b) 3,05 grün. – 3,6 farblos. – 0,15 gelb. – 1,40 braun.

c) 37,19 % grün. – 43,90 % farblos. – 1,82 % gelb. – 17,07 % braun.

5. Blätter a) 3 grünlicher Schein. – 0,4 schmutzig olivegrünhell. – 0,75 s. lebhaft olivegelb. – 0,45 schmutzig olivegraugrün. – 0,15 lebhaft grün. – 0,2 ziemlich lebhaft grün. – 0,6 olivegrünlich s. s. hell. – 0,4 rehbraun lebhaft. – 0,45 rehbräunlich. – 0,7 rehbräunlich s. s. hell. – 1,6 graulichgelblich. – 0,3 graulichrehbraun. – 0,1 gelb. — Tsth. 9,1 cm.

b) 4,8 grün. – 2,45 gelb. – 1,85 braun.

c) 52,74 % grün. – 26,92 % gelb. – 20,32 % braun.

6. Blüten. a) 3,9 farblos. – 0,8 gelblicher Hochschein. – 0,3 farblos. – 0,35 ockergelb. – 0,35 farblos. – 0,29 ockergelb. – 0,25 farblos. – 0,92 ockergelb. – 1,3 gelbgrauliches weiss. – 0,2 graulichrehbraun. – 0,18 gelb. — Tsth. 8,84 cm.

b) 4,8 farblos. – 2,54 gelb. – 0,2 braun. – 1,3 grau.

c) 54,29 % farblos. – 28,73 % gelb. – 2,26 % braun. – 14,70 % grau.

16. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge der Blüten, Blütenstielchen, Stengel und Blätter von Hyacinthus orientalis, Gartenhyacinthe.

1. Exemplar mit weissen Blüten.

a) Weisse Blüte: (alkoholischer Auszug: s. s. hellgelblich.) – farblos. – graulich Hochschein. – farblos. – bräunlich. – hellbräunlich. – farblos. – bräunlich. – weiss. – bräunlich mit graulichem Schein. – bräunlich gelb. – gelblich.

b) Grüner Blütenstiel: (alk. A.: farblos.) – farblos. – gelblich Hochschein. – farblos. – gelblich. – farblos. – bräunlichgelb. – gelb.

C. Grüner Stengel: (alk. A.: hellgelblich.) – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelb. – s. s. hell ockergelblich. – farblos. – bräunlich. – bräunlich gelblich. – bräunlich mit violettlichem Hochschein. – violettlich Hochschein. – violettlich. – gelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: gelbgrün.) – fast farblos. – ockergelblich. – olivegrün. – s. s. hell olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – farblos. – olivegelbgrünlich. – farblos. – olivegelblich. – farblos. – s. s. s. hell rehbräunlich. – rehbräunlich. – farblos. – violettlich Hochschein. – s. s. s. hellbräunlich. – violettlich Hochschein. – rötlich violettlich. – orangegelb.

2. Exemplar mit weissen Blüten.

a) Weisse Blüte: (alk. A.: chromweingelb.) – farblos. – gelbbraun. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – ockerbräunlichgelb. – ockergelblich. – braun. – fast farblos. – ockergelb. - fast farblos. – ockerorangegelb.

b) Grüner Blütenstiel: (alk. A.: strohgelblich.) – farblos. – s. s. hellgelblich. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – ockergelblichbräunlich. – graubräunlich. – orangegelb.

3. Exemplar mit weissen, leicht gelblichen Blüten.

a) Weisse, leicht gelbliche Blüte. (alk. A.: hellgelb.) – farblos. – olivegelb. – fast farblos. – gelb. – farblos. – rötlichockergelblich. – bräunlichgelb. – farblos. – braungelb. – rötlicher Schein. – s. hell violettlich. – citronengelb.

b) Grüner Blütenstiel: (alk. A.: gelblich.) – farblos. – strohgelblich. – farblos. – graulicher Schein. – farblos. – ockerbräunlich. – ockerbraun. – farblos. – ockergelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A: gelblichblattgrün.) – farblos. – ockergelblich. – blattgrün. – olivegelb. – olive. – olivegelblichweiss. – olivegrün. – olivegrünlichweiss. – olive. – olivegrün. – s. s. s. hell olivegelblich. – farblos. – bräunlichgelb. – farblos. – graulichviolettlich. – violettlicher Hochschein. – citronengelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: gelblichblattgrün.) – saumongelblich. – olivegelb. – grün. – olivegelbgrün. – dunkelolivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegelbgrün. – olivegelblich. – fast farblos. – rehbraun. – rehbräunlich. – s. s. s. hellbräunlich. – fast farblos. – rehbräunlich. – farblos. – s. s. hell rehbräunlich. – violettlichweiss. – bräunlichviolettlich. – orangegelb.

4. Exemplar mit weissen Blüten mit nur leicht rosaviolettem Schein.

a) Weisse Blüte mit leicht rosaviolettem Schein. (alk. A.: s. s. s. hellgelblich.) – farblos. – orangegelblich. – olivegrünlicher Schein. – farblos. – orangegelb. – olivegrünlicher Schein. – olivegelblicher Schein. – farblos. – bräunlich. – s. s. s. hell bräunlichviolettlichrosa. – bräunlich. – violettlicher Hochschein. – violettlich braun. – violettlich. – orangegelb.

b) Grüner, zum Teil rötlicher Blütenstiel: (alk. A.: gelblich.) – farblos. – olivegrünlichgelb. – s. s. hell olivegrünlichgelb. – olivegelblich. – farblos. – braun. – farblos. – strohgelblich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelbblattgrün.) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegrünlichgelb. – olive. – hellolive. – olivegelb. – hellolive. – olive. – olivegelb. – s. hell olivegrünlich. – farblos. – s. hell olivegrünlich. – fast farblos. – s. hell olivegrünlich. – farblos. – bräunlich. – farblos. – bräunlichgelblichrötlich. – rosarötlicher Schein. – rosaviolettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelblich. – olivegelblich. – olivegrün. – dunkelolivegrün. – olivegelb. – olive. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegelbgrün. – olivegelblich. – s. h. olivegelblich. – olive. – olivegrün. – fast farblos. – ockerbräunlich. – fast farblos. – ockerbräunlich, – fast farblos. – s. s. hell bräunlichrötlich. – rosarötlicher Schein. – rosaviolettlich. – orangegelb.

5. Exemplar mit weissen Blüten mit rotvioletten Adern.

a) Weisse Blüte mit rotvioletten Adern: (alk. A.: gelb.) - farblos. – orangegelblich. – farblos. – orangegelb. – rosaviolettlicher Schein. – orangegelb. – violettrot. – rosaviolettlich. – rosaviolett. – bräunlich orangegelb.

b) Grüner Blütenstiel: (alk. A.: kanariengelblich.) – farblos. – s. s. s. hell olivegelblich. – olivegrün. – s. s. hell olivegelblich. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – bräunlich. – ockergelblich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – olivegrünlich. – olivegelblich. – fast farblos. – olivegrünlich. – olivegrünlicher Schein. – farblos. – ockerbräunlich. – farblos. – ockerbräunlich. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelblich. – olivegelb. – grün. – olivegelb. – dunkelolivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegelbgrün. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrünlich. – s. s. hell olivegelblich. – ockerbräunlich. – farblos. – ockergelblicher Schein. – fast farblos. – hell ockergelblich. – Rosaschein. – orangegelb.

6. Exemplar mit weissen Blüten mit rotvioletten Adern.

a) Weisse Blüte mit rotvioletten Adern: (alk. A.: s. s. hellgelblich.) – farblos. – gelblich. – farblos mit Rosaschein. – gelb. –

farblos mit Rosaschein. – rosa. – Rosaschein. – lebhaft rosa. – s. hellrosa. – s. lebhaft rosa. – rosa. – s. lebhaft rotrosa. – s. lebhaft violettlichrosa. – rosaviolettlicher Schein. – rosaviolett. – rosaviolettlicher Schein. – ziemlich lebhaft rosa. – orangegelb.

b) Grüner Blütenstiel: (alk. A.: s. s. s. hellgelblich.) – farblos. – s. s. s. hellgelblich. – farblos. – gelblich. – farblos. – ockergelb. – graulich. – graulichgrünlich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelblich.) – farblos. – olivegrün. – olivegelblich. – farblos. – olivegrüngelblich. – farblos. – bräunlich. – farblos. – bräunlich. – bräunlichviolettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: chromblattgrün.) – fast farblos. – olivegelb. – grün. – gelbgrünlich. – olivegrün. -- olivegrüngelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – farblos. – gelbbraun. – violettlicher Schein. – ockerbräunlich. – violettlicher Schein. – bräunlichviolettlich. – orangegelb.

7. Exemplar mit Blüten, welche am Grunde blauviolett, nach den Zipfeln zu immer heller werdend, ganz oben mit nur noch leichtem violettlichem Scheine, fast weiss.

a) Blüte, am Grunde blauviolett, nach den Zipfeln zu immer heller werdend, ganz oben nur noch leichter violettlicher Schein, fast weiss: (alk. A.: gelblich.) – farblos. – kanariengelb. – farblos. – kanariengelblich. – bläulichweiss. – s. s. hellbläulich. – bläulich. – graulich. – bräunlich graulich. – graulich mit violettem Stich. – grünlichgrau. – s. s. s. hellbläulich. – blau. – s. s. s. hellbläulich. – grünlichbläulich. – ockergelborange.

b) Grüner Blütenstiel, zum Teil blau: (alk. A.: gelb.) -- farblos. – olivegrünlich. – farblos. – olivegelblich. – farblos. – ockergelb. – ockerbräunlich. – farblos. – strohgelblich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: oliveblattgrün.) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegrüngelb. – olive. – olivegrün. – olivegrüngelblich. – olivegrünlich. – s. hell olivegelblich. – farblos. - s. hell gelbbräunlich. – farblos. – s. s. s. hell bräunlichviolettlich. – farblos. – violettlicher Schein. – citronengelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – s. s. s. hell saumongelblich. – olivegelblich. – olivegelbgrün. – dunkel blattgrün. – olivegrün. – olive. – olivegrün. – olivegrüngelb. – olive. – olivegrün. – olive. – s. s. hellolive. – gelblichweiss. – olive. – olivegrünlichgelb. – fast farblos. – rötlichbräunlich. – farblos. – rötlichbräunlich. – fast farblos. – s. s. s. hell ockergelblich. – farblos. – Rosaschein. – fast farblos. – violettlich. – orangegelb.

8. Exemplar mit hellbläulichen Blüten.

a) Hellbläuliche Blüte: (alk. A.: s. s. s. hellgelblich.) – farblos. – gelblicher Schein. – farblos. – bläulich. – gelb. – blauviolett. – gelb. – bläulicher Schein. – s. hellblau. – grün. – bläulich. – grün. – graulich bläulich. – grün. – s. lebhaft gelb. – gelblich.

b) Grünlichbläulicher Blütenstiel: (alk. A.: farblos.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – olivegrün. – olive. – farblos. – s. s. hell ockergelblich. – farblos. – orangegelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: s. hellgelblich.) – farblos. – s. s. hell saumongelblich. – farblos. – graubraun. – farblos. – strohgelblich.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – s. s. hell saumongelblich. – blattgrün. – dunkel blattgrün. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegelblich. – dunkelbraun. – braun. – bräunlich. – fast weiss. – s. s. hellbräunlich. – farblos. – s. s. hellbräunlich. – farblos. – s. s. hellbräunlich. – fast farblos. – rötlichbräunlich. – lebhaft goldgelb.

9. Exemplar mit hellblauen Blüten.

a) Hellblaue Blüte: (alk. A.: s. s. hell weingelblich.) – farblos. – graulicher Hochschein. – farblos. – bräunlich ockergelb. – farblos. – bräunlich. – s. lebhaft blauviolett mit bräunlichem Hochschein. – fast farblos. – grünlichblau. – grün. – ockerorangegelb.

b) Bläulicher Blütenstiel: (alk. A.: farblos.) – farblos. – ockergelblich. – farblos. – ockerbräunlichgelb. – ockergelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – olivegelblich. – olivegelbgrün. – olivegelblich. – farblos. – graulichbraun. – gelbbraun. – violettlich mit bräunlichem Stich. – grüngelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: grünlich chromgelb.) – saumongelblichweiss. – saumongelb. – dunkelgrün. – olivegelblich. – olivegrün. – s. dunkel olivegrün. – olivegelblicher Schein. – olivegrün. – farblos. – lebhaft braun. – gelblichbraun. – fast farblos. – s. hellbräunlich. – fast farblos mit violettlichem Hochschein. – hell gelblichviolettlich. – ziemlich lebhaft orangegelb.

10. Exemplar mit blauen Blüten.

a) Blaue Blüte: (alk. A.: bräunlich weingelblich.) – farblos mit blauviolettem Schein. – gelblicher Schein. – s. s. hell blauviolettl. – gelbbräunlich. – s. s. hell blauviolettlich. – s. s. hell blauviolett. – lebhaft blauviolett. – blauviolettlich. – blauviolett. – hell blauviolett. – dunkel blauviolett. – violettlich. – grünlichbläulich. – s. hellbläulich. – grünblau. – ockergelblich.

b) Bläulicher Blütenstiel: (alk. A.: gelblicher Schein.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – braun. – ockergelb. – farblos. – ockergelblicher Schein.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelb. – farblos. – olivegelblich. – farblos. – olivebraun. – farblos. – olivegelblich. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – farblos. – olivegelb. – dunkel olivegrün. – olivegrüngelb. – dunkel olivegrün. – olivegelb. – olivegelbgrün. – olivegelb. – farblos. – rehbraun. – violettlicher Hochschein. – rehbräunlich. – violettlicher Schein. – rotviolettlich. – chromgelb.

11. Exemplar mit dunkelblauen Blüten.

a) Dunkelblaue Blüte: (alk. A.: s. hell bräunlichweingelblich.) – farblos. – gelblich. – rosaviolettlich. – violettblau und dunkelblauviolett. – olivegelbbraun. – farblos. – blauviolett. – blauviolettlich. – violettblau. – blauviolettlich. – grünlichweiss. – grün. – rehbraun.

b) Bläulicher Blütenstiel: (alk. A.: gelblicher Schein.) – farblos. - graulichgelblich. – graulichweiss. – farblos. – ockergelblicher Hochschein. – farblos. – olivebraun. – farblos. – gelblich. – farblos. – gelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelblich.) – farblos. – ockerbräunlichgelb. – ockergelb. – farblos. – ockergelb. – farblos. – hell ockerbräunlich. – farblos. – hell ockerbräunlich. – farblos. – s. hell ockerfarbig. – farblos. – schmutzig krapprosa. – gelborange.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: grünlich chromgelb.) – farblos. – dunkelgrün. – dunkelolivegrün. – s. s. hellolivegelblich. – s. lebhaft olivegrün. – s. hellolivegelblich. – olivegrünbräunlich. – olivegelb. – farblos. – s. hellolivegelblich. – fast farblos. – bräunlich. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – ockergelblich. – s. leichter krapprosa Schein. – orangegelb.

12. Exemplar mit violettblauen Blüten.

a) Violettblaue Blüte: (alk. A.: bräunlich.) – s. s. s. hellblauviolettlich. – gelborange. – s. s. hellgelblich. – blauviolett. – dunkelbraunblauviolett. – dunkelblauviolett. – s. lebhaft blauviolett. – heller blauviolett. – s. lebhaft blauviolett. – bläulichviolettlich. – lebhaft blauviolettlich. – blauviolettlich. – schweinfurterartiges grünorangegelb.

b) Grüner Blütenstiel, zum Teil auch blau: (alk. A.: gelblichgrünlich.) – farblos. – olivegrünlich. – olivegelb. – olive. – s. hellolivegrünlich. – olivegrünlich. – olivegelblicher Schein. – blauviolettlicher Hochschein. – bläulich. – ockergelb. – bläulich. – ockergelb. – bläulich. – ockergelb. – farblos. – strohgelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelbliches blattgrün.) – s. s. hell saumongelblich. – olivegrün. – olivegelb. – olive. – olivegrün. – olivegrünlichgelb. – olive. - olivegrün. – olivegelbgrün. – olivegrün. – s. hellolivegelblich. – farblos. – bräunlichgelb. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: olivegelbgrün.) – s. s. hell saumongelblich. – grün. – olivegelb. – grün. – olivegrün. – olive. – olivegrün. – olivegelblicher Schein. – olivegrüner Schein. – farblos. – rehbraun. – farblos. – rehbraun. – violettlichweiss. – violettlich mit bräunlichem Hochschein. – orangegelb.

13. Exemplar mit blauvioletten Blüten.

a) Blauviolette Blüte: (alk. A.: violettlich.) – blauviolett. – graulich. – s. lebhaft blauviolett. – dunkelblauviolett. – s. s. dunkelblauviolett. – dunkelblauviolett. – lebhaft blauviolett. – s. dunkelblauviolett. – lebhaft strohgelb.

b) Oberer Stengelteil: (alk. A.: grüngelb.) – farblos. – grünlich gelb. – olivegrün. – olivegelb. – olive. – farblos. – olivegraulich. – olivegelblich. – lebhaft olivegelblich. – violettlicher Hochschein. – rotviolett. – blauviolett. – violettlich. – fleischrötlich. – violettbläulicher Schein. – strohgelb. – farblos. – strohgelb.

c) Unterer Stengelteil: (alk. A.: grünlichgelb.) – farblos. – grün. – lebhaft olivegrün. – lebhaft olivegelb. – lebhaft olive. – graulich olive. – olivegrün. – olivegelb. – farblos. – ockerbräunlich. – fleischrötlich. – schön gelb.

14. Exemplar mit dunkelblauvioletten Blüten.

a) **Dunkelblauviolette Blüte:** (alk. A.: bläulichviolett.) – violettlichbläulich. – rötlichviolettlich. – rötlichviolettlicher Schein. – hell blauviolett. – s. dunkelblauviolett, fast schwarz. – dunkelblauviolett. – grün. – pikrinsäuregelb.

b) **Blütenstiel:** (alk. A.: farblos.) – farblos. – gelblicher Hochschein. - farblos. – grünlich. – fast farblos. – schmutzig ockergelblich. – farblos. – grünlichgraulich. – gelblich. – farblos. – gelblichgrünlich. – farblos. – grünlich. – dunkelblau. – gelbgrün. – gelbbraun.

c) **Stengel:** (alk. A.: weingelb.) – farblos. – ockergelblich. – violettlicher Schein. – graulich ockergelb. – farblos. – grau mit violett. – orangegelb.

15. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) **Violettrote Blüte:** (alk. A.: rötlich weingelblich.) – hellrosa. – s. s. s. s. hell gelblichgrünlich. – hellrosa. – bräunlich. – gelblicher Schein. – s. lebhaft rosa. – s. s. hellgelblich.

b) **Grünlich violettlicher Blütenstiel:** (alk. A.: farblos.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – olivebraunockergelb. – ockergelb. – ockergelblich.

c) **Grüner Stengel:** (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – s. s. s. hellolivegelblich. - olivegrün. – farblos. – olivegelbgrünlich. – farblos. – olivegelblich. – farblos. – gelbbräunlich. – farblos. – ockergraulichviolettlich. – bräunlich. – violettlich. – farblos. – graulichviolettlich. – orangegelb.

d) **Grüne Blätter:** (alk. A.: blattgrün.) – saumongelblich, fast farblos. – lebhaft olivegrün. – s. dunkelolivegrün. – olivegrüngelb. – dunkelolivegrün. – lebhaft olivegelbgrün. – lebhaft olivegelb. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – saumongelblich. – rehbraun. – farblos. – rehbraun. – farblos. – rehbraun. – farblos. – rehbraun. – fast farblos. – s. s. s. hellbräunlich. – violettlich. – fast farblos. – violettlich. – orangegelb. – grünlich.

16. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) **Violettrote Blüte:** (alk. A.: schillerweinfarbig.) – violettlich rosa. – s. s. s. s. heller gelblichgrünlicher Schein. – s s. hellrosa. – orangeockerolivegelb. – lebhaft dahliarot. – violettlich dahliarot. – graulichgelblich.

b) **Grünlichviolettlicher Blütenstiel:** (alk. A.: fast farblos.) – farblos. – gelblicher Hochschein – farblos. – ockergelb. – farblos – ockergelblich. – farblos. – bräunlichockergelb. – graulichockergelb.

c) **Grüner Stengel:** (alk. A.: chromgelb) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – farblos. – olivegrünlich. – olivegrünlicher Schein. – olivegrüngelb. – farblos. – olivegelber Schein. – farblos. – ockerbraungelb. – graulichbraun. – violettlich graulichweiss. – violettbräunlich. – bräunlichviolett. – orangegelb.

d) **Grüne Blätter:** (alk. A.: blattgrün.) – saumongelblich. – farblos. – olivegrün. – s. dunkelolivegrün. – olivegrün. – olivegrüngelb. – lebhaft olivegrün. – fast farblos. – olivegrün. – farblos. – olivegrün. – farblos. – olivegrün. – farblos. – olivegrün. – fast farblos. – rötlichgelbbraun. – farblos. – braungelb. – farblos. – rötlichweiss. – rötlich. – grün. – orange.

17. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) Violettrote Blüte: (alk. A.: hell schillerweinfarbig.) – s. s. hell violettlichrosa. – gelblich mit Oliveschein. – s. s. hell violettlichrosa. – gelblich mit Oliveschein. – violettrosa. – ockergelblich. – dahliarot. – rosa. – s. lebhaft rosa. – violettlich. – orangegelb.

b) Grünlichviolettlicher Blütenstiel: (alk. A.: gelblich.) – farblos. – gelblicher Schein. – farblos. – ockergelb. – farblos. – olive. – farblos. – s. s. s. hell ockergelblich.

c) Grüner Stengel: (alk. A: chromgelb.) – farblos. – olivegrüngelb. – s. lebhaft olivegrün. – fast farblos. – lebhaft gelblicholivegrün. – grünlichweiss. – olivegrün. – s. s. hell olivegelbgrünlich. – olivegrün. – olivegrünlichgelblich. – s. s. s. hellolivegrün. – graulich grünlich ockergelblich. – graulich gelblich. – farblos. – bräunlichgelblich. – farblos. – s. s. s. hell ockergelblichbräunlich. – farblos. – rosaviolettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – s. s. hellsaumongelb. – olivegelbgrün. – dunkelolivegrün. – olivegrüngelb. – dunkelolivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegrüngelb. – olivegrün. – olivegelblich. – dunkel olivegelbgrün. – fast farblos. – saumongelb. – rehbraun. – olivegelb. – farblos. – rehbraun. – fast farblos. – bräunlich. – fast farblos. – violettbräunlich. – orangegelb.

18. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) Violettrote Blüte: (alk. A.: hell weingelb.) – rosaviolettlicher Hochschein. – rosaviolettlich. – grünlichgelblich. – fast farblos. – orangeockergelb. – lebhaft dahliarot. – s. s. hell violettlichrosa. – violettrosa. – orangegelb.

b) Grünlichviolettlicher Blütenstiel: (alk. A.: s. s. s. hellgelblich.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – farblos. – s. s. s. hell strohgelblich. – farblos. – olivebräunlichgelblich. – orangestrohgelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: grünlichchromgelb.) – farblos. – olivegelblich. – farblos. – lebhaft olivegrün. – fast farblos. – olivegelbgrün. – olivegrünlicher Schein. – olivegelbgrün. – s. s. s. hellolivegrünlich. – olive schmutziggrün. – olivegelbgrünlicher Schein. – farblos. – bräunlichgelb. – violettlichbräunlichgelb. – farblos. – bräunlichviolettlicher Schein. – violettlich. – ziemlich lebhaft orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – s. s. s. hellsaumongelblich. – olivegrünlich. – lebhaft blattgrün. – olivegelblichweiss. – s. lebhaft olivegrün. – olivegelblich. – olivegrüngelb. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegraulichgelblichgrün. – olivegrün. – fast farblos. – lebhaft rehbraun. – fast farblos. – s. s. hellbräunlich. – bräunlichviolettlichweiss. – s. s. hellrötlichviolettlich. – lebhaft orangegelb.

19. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) Violettrote Blüte: (alk. A.: rötlichweingelb.) – violettlichrosa. – gelblich. – s. s. hellrosa. – ockerorangegelb. – s. dunkeldahliarot. – orangegelb.

b) Grünlichviolettlicher Blütenstiel: (alk. A.: violettlich.) – farblos. – gelblicher Schein. – farblos. – s. s. hellockergelblich. – farblos. – grün. – s. hellockerrötlichbräunlich. – lebhaft orangegelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – olivegelblich. – olivegrün. – farblos. – olivegelbgrünlich. – olivegelblich. – s. s. hellolivegrüngelblich. – farblos. – olivegelbgrünlich. – olivegelblich. – s. s. hellolivegrüngelblich. – olivegelblich. – farblos. – gelblichrehbräunlich. – farblos. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelb. – olivegelb. – olivegrünlich. – s. lebhaft olivegrün. – olivegrünlichgelb. – s. lebhaft olivegrün. – olivegelb. – olive. – olivegrün. – olive. – hellolivegelb. – fast farblos. – ockergelblich. – lebhaft rehbraun. – fast farblos. – ockerbräunlich. – gelb. – fast farblos. – ockergelblich. – farblos. – violettlichbräunlich. – orangegelb.

20. Exemplar mit violettroten Blüten.

a) Violettrote Blüte: (alk. A.: hellschillerweinfarbig.) – s. s. s. hellrosaviolettlich. – s. s. hellgelblich. – ziemlich lebhaft rosa. – dunkelrot. – lebhaft rosa. – rosa. – violettlichrosa. – orangegelb.

b) Grünlichviolettlicher Blütenstiel: (alk. A.: fast farblos.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelblich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – olivegrünlich. – fast farblos. – olivegrün. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblich. – grünlich. – grünlicher Schein. – olivegrün. – s. s. s. hellolivegrüngelblich. – olivegrün. – gelblichweiss. – Rosaschein. – rehbraun. – farblos mit violettlichem Hochschein. – s. s. hellockerbräunlich. – violettlich Rosaschein. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelb. – olivegrünlichgelb. – oliveblattgrün. – olivechromgelb. – oliveblattgrün. – sehr lebhaft chromgelb. – dunkelolivegrün. – olivegrün. – saumongelblich. – lebhaft rehbraun. – fast farblos. – s. s. hellockerbräunlich. – fast farblos. – violettlichockerbräunlich. – orangegelb.

21. Exemplar mit rosaroten Blüten.

a) Rosarote Blüte: (alk. A.: s. hellkanariengelblich.) – farblos. – orangegelb. – farblos. – s. s. hellkanariengelblich. – Rosaschein. – rosa. – lebhaft rosa. – rot. – farblos. – rosa. – Rosaschein. – rosa. – Rosaschein. – rosa. – Rosaschein. – rosa. – graubräunlichgrünlich. – ockerorangerot.

b) Rötlicher Blütenstiel: (alk. A.: s. s. s. hellgelblich.) – farblos. – ockergelb. – ockergelblich. – farblos. – ockergelblicher Schein. – farblos. – olivegelb. – olivegrünlichbraun. – farblos. – ockergelb.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: s. hellchromgelb.) – farblos. – grün. – s. s. s. hellockergelblich. – olivegrün. – s. hellockergelblich. – olivegrünlichgelb. – s. s. hellockergelblich. – olivegrün. – fast farblos. – olivegelb. – farblos. – braun. – farblos. – s. s. hellbräunlich. – farblos. – s. s. hellbräunlich. – rötlich mit violettlichem Schein. – s. lebhaft orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.)

22. Exemplar mit roten Blüten.

a) Rote Blüte: (alk. A.: schillerweinfarbig.) – violettlichrosa. – s. s. hellviolettlichrosa. – olivegrünlicher Schein. – hellrosa. – rosa. – ockergelblichrosa. – s. dunkelrosa. – violettlichrosa. – gelblich.

b) Roter Blütenstiel: (alk. A.: farblos.) – farblos. – ockergelblicher Hochschein. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – ockerorangegelb. – gelblichgraulich. – graulich.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: chromgelb.) – farblos. – oliveockergelb. – lebhaft grün. – farblos. – olivegrün. – olivegelbgrünlich. – olivegrün. – fast farblos. – braun. – farblos. – graubräunlich. – farblos. – violettlich. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelblichweiss. – olivegrün. – olivegelblich. – olivegrün. – s. dunkelolivegrün. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelblichweiss. – olivegelb. – lebhaft ockerbraun. – farblos. – ockerbräunlichgelblich. – farblos. – s. hellockerbräunlichgelblich. – farblos. – s. s. hellviolettlichbräunlich. – orangegelb.

23. Exemplar mit dunkelroten Blüten.

a) Dunkelrote Blüte: (alk. A.: bräunlichgelb.) – s. hellrosaviolettlich. – bräunlichgelber rosarötlicher Schein. – lebhaft violettlichrosa. – s. dunkelrot. – s. hellrosa. – violettlichrosa. – s. hellrosa. – rosaviolett. – rosaviolettlich. – lebhaft violett. – violett. – violettlich. – violett. – violettlich. – lebhaft bläulichviolett. – violett. – dunkelviolett. – bräunlichgelb.

b) Ziemlich dunkelroter Blütenstiel: (alk. A.: weingelblich.) – farblos. – rehbräunlichockergelb. – hellviolettlich. – lebhaft violett. – farblos. – violettlichbraun. – violettlicher Schein. – violett. – violettlicher Schein. – violett. – violettlicher Schein. – violett. – violettlich. – violett. – violettlichweiss. – violettlichrosarot. – grün. – bräunlichgelblicher Schein.

c) Grüner Stengel: (alk. A.: goldchromgelb.) – farblos. – olivegrün. – olive. – olivegelblichweiss. – olivegelblich. – fast farblos. – olivegelblicher Schein. – olivegelb. – fast farblos. – braungelb. – braungelblich. – farblos. – braungelblich. – farblos. – braungelblich. – farblos. – ockergelblich. – fast farblos. – rosarötlicher Schein. – orangegelb.

d) Grüne Blätter: (alk. A.: blattgrün.) – saumongelb. – blattgrün. – s. dunkelblattgrün. – lebhaft olivegrün. – s. s. hellolivegelblich. – dunkelolivebraun. – bräunlichweiss. – s. h. bräunlichgelblich. – hellbräunlich. – fast farblos. – s. s. hellbräunlich. – farblos. – rosarötlicher Schein. – lebhaft goldorangegelb.

17. Liliaceae, Familie der lilienartigen Pflanzen. Gattung: Tulipa L. Art: Tulipa Gessneriana L., Gartentulpe.

A. Blüten, rote (alkoh. A.: lebhaft goldgelb): Unten weiss mit violettlichem Hochschein. – darüber sehr sehr hellviolettlich. – darüber sehr lebhaftes rötliches orangegelb. – dann lebhaft orangegelb. – rötliches orangegelb lebhaft. – sehr dunkles dahlia, dann lebhaftes bläulichviolett. – dunkles violett. – zu oberst sehr lebhaft graublaugrün.

B. Blätter (alkoh. A.: lebhaft blattgrün): Wo eingetaucht strohgelblich. – darüber olivesaumongelb. – olivegrün. – dunkelolivegrün. – olivegrün. – sehr dunkelolivegrün. – olivebräunlich. – dunkelolivebraun. – olivegrün. – bräunlichgelb. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – strohgelblich.

C. Befruchtungsorgane (alkoh. A.: pikrinsäuregelb): Wo eingetaucht weiss. – sehr lebhaft chromgelb. – weiss. – graulichgelblich. – weiss. – graulichgelblich. – weiss. – kanariengelb.

D. Stiel (alkoh. A.: grünlich pikrinsäuregelb): Wo eingetaucht weiss. – olivegelbgrün sehr hell. – olivegrüngelb dunkler. – sehr sehr hellolivegrünlich. – dunkler olivegrün. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich.

18. Liliaceae, Familie der lilienartigen Pflanzen. Gattung: Scilla L. Art: Scilla bifolia L., die zweiblättrige Meereszwiebel oder Bifolie.

A. Blüten, blau (alkoh. A.: sehr hellgelblich): Weiss mit bläulichem Schein. – olivegrünlich sehr sehr sehr hell. – olivegrün ziemlich lebhaft. – olivegelb. – graulichbläulicher Schein. – blau mit grünlichem Schein. – bläulich mit grünlichem Schein. – weiss. – gelblich letzte Zone.

B. Stengel (alkoh. A: gelb): Weiss. – olivegrüngelb. – olivegelb. – olive. – olivegelb. – olive. – olive sehr sehr sehr hell. – weiss. – bläulichgrünlich sehr hell. – weiss. – bläulichgrünlich sehr hell. – weiss. – bläulichgrünlich sehr hell. – weiss. – gelb.

C. Blätter (alkoh. A.: gelbblattgrün): Ockergelblicher Schein. – grün. – olivegrün. – sehr dunkelolivegrün. – lebhaft olive. – lebhaft olivegrün. – rehbraun. – olivedunkelbraun. – rehbraun. – sehr sehr hellockergelblich. – weiss. – bräunlich hell. – gelblich.

19. Liliaceae, Familie der lilienartigen Pflanzen. Gattung: Tulipa L. Art: Tulipa Gessneriana L., Gartentulpe.

A. Blüten, gelb (alkoh. A.: sehr lebhaft chromgelb): Wo eingetaucht gelbliches weiss. – lebhaft orangegelb. – dunkelorangegelb. – noch sehr lebhaft orangegelb. – weiss. – olivegrünlich. – bräunlich hell. – dito lebhafter. – mehr olivebräunlich. – weiss. – olivegrünlichbräunlich. – sehr lebhaft gelb.

B. Blätter (alkoh. A.: schön chromgrün): Unten wo eingetaucht gelbliches weiss. – darüber strohgelb. – blattgrün. – olive. – olivegrün. – olive. – dunkelolive. – olivegrün. – sehr dunkel dito. – hellolivegrün. – orange lebhaft. – ockergelblich sehr sehr hell. – weiss. – ockergelblich sehr sehr hell. – gelbe und letzte Zone.

C. Fruchtorgane (alkoh. A.: weingelb): Unten weiss. – dann sehr lebhaft orangegelb. – schmale sehr dunkle Zone dito. – grünliches weiss. – chromgrün. – grünliches weiss. – chromgrün. – ockergelbliches weiss. – kanariengelbe letzte Zone.

D. Stengel (alkoh. A.: pikrinsäuregelb): Weiss. – olivegrünlich. olivegelblich. – weiss. – ockergelblich.

20. Smilaceae, Familie der Smilaceen. Gattung: Convallaria L. Art: Convallaria majalis L., Maiblümchen.

A. Blüten (alkoh. A.: gelblich): Weiss. – gelblicher Hochschein. – gelblich. – bräunlichorange. – grün. – rotrehbraun. – dito etwas heller. – weiss. – rotrehbräunlich. – ockergelblicher Schein. – ockergelb. – weiss. – gelb.

B. Blütenstiel (alkoh. A.: gelb sehr hell): Weiss. – grün. – dunkelgrün. – orangegelb. – weiss. – ockergelb. – ockergelblicher Schein. – ockergelb. – ockergelblicher Schein. – ockergelb. – ockergelblicher Hochschein. – ockergelb.

C. Blattstiel (alkoh. A.: grünlichpikrinsäuregelb): Weiss. – grün. – olivegrünlich. – olive. – olivegelbgrünlich. – olivegrün. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich.

D. Blatt (alkoh. A.: blattgrün): Saumongelblicher Schein. – olivegelbgrün. – schön blattgrün. – dunkelolive. – grünolive. – lebhaft olivegelb. – dunkelolivegrün. – olive olivegelb. – graulich. – rehbräunlich. – weiss. – rehbräunlicher Schein. – weiss. – ockergelb. – lebhaft grünlichbräunlich.

E. Stengel (alkoh. A.: pikrinsäuregelb): Weiss. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – lebhaft olive. – olivegelblich. – olivegrün. – weiss. – ockerbräunlich hell. – weiss. – ockerbräunlich sehr hell. – weiss. – ockerbräunlicher Schein. – weiss. – ockergelblich.

21. Smilaceae, Familie der Smilaceen. Gattung: Asparagus L. Art: Asparagus officinalis, Spargel.

(Siehe Tafel 33, Nr. 14.)

1. Wurzel. **a)** 3 cm. grünliches gelb s. s. hell. – 1,05 gelbgrün. – 0,4 graulichweiss. – 0,5 grün lebhaft. – 0,1 dunkelgrün. – 0,5 grünlich hell. – 5,15 grünliches gelb s. s. hell. – 2,4 ockergelb lebhaft. — Tsth. 13,1 cm.

b) 10,30 grün. – 2,4 gelb. – 0,4 grau.

c) 78,62 % grün. – 18,32 % gelb. – 3,05 % grau.

2. Fleischige Stocksprossen. **a)** 2,2 graulichgelbliches weiss. – 0,35 lebhaft gelb. – 0,55 dunkelolivegrüngelb. – 0,55 olivegelb s. lebhaft. – 0,3 grüngrau. – 0,9 gelb ziemlich lebhaft. – 0,8 s. lebhaft olive. – 2,6 gelb ziemlich lebhaft. – 1,3 s. lebhaft olive. – Tsth. 9,55 cm.

b) 6,60 gelb. – 0,85 grün. – 2,1 olive.

c) 8,90 % grün. – 69,10 % gelb. – 21,98 % olive.

22. Amaryllideae, Familie der Amaryllideen. Gattung: Narcissus L. Art: Narcissus poëticus L., die bekannte Sternblume unserer Gärten.

A. Blütenblätter, weiss (alkoh. A.: lebhaft gelb): Weiss. – saumongelblicher Schein. – grün. – gummiguttgelb. – olivebraun. – gelb lebhaft. – gelblich. – weiss. – gelblich. – strohgelblich hell. – strohgelb.

B. Stengel (alkoh. A.: gelb): Weiss. – olivegrün. – olivegelb. – olivebraun. – olivebraungelb. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – fast weiss. – fleischrosa. – rosa sehr leicht. – rosa Schein. – strohgelb.

23. Amaryllideae, Familie der Amaryllideen. Gattung: Narcissus L. Art: Narcissus Pseudo-Narcissus L., gemeine oder gelbe Narcisse.

A. Blütenblätter, gelb (alkoh. A.: schön chromgelb): Weiss. – olivegrünlich sehr hell. – ockergelblich. – weiss. – olivegelb. – olivebraun.

B. Stengel, gelb (alkoh. A.: pikrinsäuregelb): Weiss mit leichtem gelblichem Schein. – schön grün. – olivegelbolive sehr lebhaft. –

olivebräunlich. – olivegelbolive. – weiss. – olivegelbolive. – weiss. – fleischrot. – fleischrötlicher Schein. – rosa sehr sehr hell. – lebhaft gelb.

24. Irideae, Familie der Schwertlilien. Gattung: Iris L. Art: Iris germanica L., blaue Schwertlilie. (Siehe Tafel 33, Nr. 15.)

1. Wurzel. a) 1,3 cm. farblos. – 0,75 ockergelblicher Schein. – 1,3 strohgelb s. hell. – 2,45 farblos. – 3,25 gelbbraun. – 0,1 violett. — Tsth. 9,15 cm.

b) 3,75 farblos. – 2,05 gelb. – 0,1 violett. – 3,25 braun.

c) 40,98 % farblos. – 22,40 % gelb. – 1,09 % violett. – 35,49 % braun.

2. Grüner Stengelteil. a) 4,9 fast farblos. – 0,25 graugrün. – 0,2 olivegelbgrünlich. – 0,25 s. s. hellgrünlich. – 3,75 oliveockergelblich s. hell. – 1,25 braun. — Tsth. 10,6 cm.

b) 0,7 grün. – 4,9 farblos. – 3,75 gelb. – 1,25 braun.

c) 6,60 % grün. – 46,22 % farblos. – 35,37 % gelb. – 11,79 % braun.

3. Grüner Stengelteil, II. Exemplar. a) 2,75 farblos. – 0,35 grün s. hell. – 0,75 graugrünlich s. hell. – 0,45 grün s. hell. – 0,7 grünlich s. hell. – 3,45 olivegelblich s. hell. – 1,45 braun. — Tsth. 9,9 cm.

b) 2,25 grün. – 2,75 farblos. – 3,45 gelb. – 1,45 braun.

c) 22,72 % grün. – 27,77 % farblos. – 34,84 % gelb. – 14,64 % braun.

4. Blätter. a) 1 farblos. – 1,1 olivegelb. – 0,75 dunkelolivegrün. – 0,95 olivegrün. – 0,25 grüngelb. – 1,25 olivegelblicher Hochschein. – 3,85 gelbbraun. – 0,2 olivegraubraun. — Tsth. 9,35 cm.

b) 1,95 grün. – 1 farblos. – 2,35 gelb. – 4,05 braun.

c) 20,85 % grün. – 10,69 % farblos. – 25,13 % gelb. – 43,31 % braun.

5. Blüten mit blauvioletten Blättern. a) 5,9 fast farblos, nur gelblicher Hochschein. – 0,3 gelber Schein. – 2,25 grünlicher Schein. – 0,25 graubraun. – 0,2 grünlicher Schein. – 0,3 graubraun. – 0,1 schön grün. — Tsth. 9,3 cm.

b) 2,55 grün. – 5,9 farblos. – 0,3 gelb. – 0,55 braun.

c) 27,41 % grün. – 63,44 % farblos. – 3,22 % gelb. – 5,91 % braun.

6. Blüten mit weissen und gelblichen Blütenblättern. a) 3,25 ockergelblich hell. – 4,8 olivegelblich mit grünlichem Hochschein. – 0,85 dunkelbraun. – 0,05 dunkelgrün. — Tsth. 8,95 cm.

b) 4,85 grün. – 3,25 gelb. – 0,85 braun.

c) 54,19 % grün. – 36,31 % gelb. – 9,49 % braun.

7. Violette Blütenblätter. a) 4,8 farblos. – 1,3 gelblich s. hell. – 1,3 grünlichbläulichgraulich s. s. hell. – 0,15 olivebraungelb. – 0,3 grünlichgraulichbläulich s. s. hell. – 0,5 olivebraungelb. – 0,1 grün. — Tsth. 8,45 cm.

b) 1,7 grün. – 4,8 farblos. – 1,95 gelb.

c) 20,11 % grün. – 56,80 % farblos. – 23,07 % gelb.

25. Salicineae, Familie der weidenartigen Pflanzen. Gattung: Populus L. Art: Populus alba L., Silberpappel. (Siehe Tafel 33, Nr. 16.)

1. Wurzel. a) 2,35 cm. fast farblos. – 1,45 gelblich s. hell. – 1,55 ockerrötlich hell. – 0,8 s. s. hellgraulichgelb. – 0,7 farblos. – 0,2 gelb ziemlich lebhaft. – 0,85 gelblich s. hell. – 0,3 gelb ziemlich lebhaft. – 0,6 gelblich s. hell. – 1,3 s. lebhaft orangegelb. – 0,2 gelb. — Tsth. 10,3 cm.

b) 3,05 farblos. – 5,7 gelb. – 1,55 rot.

c) 29,61 % farblos. – 55,33 % gelb. – 15,04 % rot.

2. Stengel. a) 1,6 farblos. – 1 gelbgrün. – 0,95 gelbgrünlich. – 1,5 graulichrötlichgelblich. – 0,2 ockergelb. – 0,2 olivegelblich fast weiss. – 1,6 s. lebhaft olivegelb. — Tsth. 7,05 cm.

b) 1,95 grün. – 1,6 farblos. – 3,5 gelb.

c) 27,65 % grün. – 22,69 % farblos. – 49,64 % gelb.

3. Blätter. a) 1,95 grünlichgelblich s. s. hell. – 0,3 grünlichgelb. – 0,4 olivegelb. – 1,7 grün s. hell. – 2,45 gelblichweiss. – 0,45 strohgelblich. – 1,5 bräunlichgelborange. — Tsth. 8,75 cm.

b) 3,95 grün. – 3,3 gelb. – 1,5 orange.

c) 45,14 % grün. – 37,71 % gelb. – 17,14 % orange.

26. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Eupatorium? (Siehe Tafel 34, Nr. 17.)

1. Wurzel. a) 4,85 cm. farblos. – 0,6 gelb s. hell. – 2,35 farblos. – 0,15 ockerbräunlich s. s. hell. – 1,35 farblos. – 0,4 ockerbräunlich. — Tsth. 9,7 cm.

b) 8,55 farblos. – 0,6 gelb. – 0,55 braun.

c) 88,14 % farblos. – 6,19 % gelb. – 5,66 % braun.

2. Stengel. a) 3,05 fast farblos. – 0,5 grün. – 1,2 s. hellgrünlich. – 0,45 grün. – 1,65 farblos. – 0,28 ockerbräunlich. – 0,45 ockerbräunlichweiss. – 0,3 ockerbräunlich. – 0,7 ockerbräunlichweiss. – 0,8 graubräunlich. — Tsth. 9,38 cm.

b) 2,15 grün. – 5,85 farblos. – 1,38 braun.

c) 22,92 % grün. – 62,36 % farblos. – 14,71 % braun.

3. Blätter. a) 1,7 graulichgelblich s. hell. – 1 gelblicholive s. lebhaft. – 0,1 olivegelb. – 0,6 olivegrün lebhaft. – 0,45 gelbgrün hell. – 2,4 fast weiss. – 0,6 olivegelblich. – 0,25 olivegelb. – 0,9 olivegelblich s. s. hell. – 1 olivegelb. – 0,15 bräunlichgrau. — Tsth. 9,15 cm.

b) 1,05 grün. – 2,4 farblos. – 4,55 gelb. – 1 olive. – 0,15 grau.

c) 11,47 % grün. – 26,22 % farblos. – 49,72 % gelb. – 10,92 % olive. – 1,63 % grau.

4. Weisse Blütenblätter. a) 3,6 fast farblos. – 1,05 gelbgrün hell. – 0,25 grün. – 2,25 olivegelblichweiss. – 0,15 ockergelb. – 0,2 olivegelblichweiss. – 0,25 ockerstrohgelb. – 0,6 olivegelblichweiss. – 0,7 ockergelb. – 0,35 olivegelblich. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 9,5 cm.

b) 1,30 grün. – 6,45 farblos. – 1,75 gelb.

c) 13,68 % grün. – 67,89 % farblos. – 18,42 % gelb.

27. Chenopodiaceæ, Familie der gänsefussartigen Pflanzen. Gattung: Beta L. Art: Beta vulgaris, Gartenmangold.

(Siehe Tafel 34, Nr. 18.)

1. Wurzel. a) 2,9 cm. rosa. – 1,95 farblos. – 0,3 gelb. – 0,3 graulich. – 0,5 grau. – 2,15 graulich. – 0,15 rötlich mit braunem Stich. – 1,65 graulich. – 0,85 braun. — Tsth. 10,75 cm.

b) 1,95 farblos. – 2,9 rosa. – 0,3 gelb. – 1 braun. – 4,6 grau.

c) 18,13 % farblos. – 26,97 % rosa. – 2,78 % gelb. – 9,30 % braun. – 42,79 % grau.

2. Blätter und Stengel. a) 0,75 oliveockergelb. – 1,2 rosaviolettlich. – 0,3 fast farblos. – 0,45 gelbgrün. – 0,2 s. lebhaft olivegelb. – 0,6 graulichgelblich. – 0,75 olivegelblich. – 0,45 olivegelb s. lebhaft. – 0,25 grün. – 0,5 grünlichgelblich. – 0,45 graulich. – 0,1 schmutzig Dahlia. – 0,55 Dahliaschein graulich. – 0,1 schmutzig Dahlia. – 0,55 Dahliaschein graulich. – 0,2 schmutzig Dahlia. – 1,2 rötliches grau. – 0,15 rehbraun. – 0,35 rehbräunlich. – 0,15 rehbraun. — Tsth. 9,25 cm.

b) 1,2 grün. – 0,3 farblos. – 2,75 gelb. – 2,70 violett. – 0,65 braun. – 1,65 grau.

c) 12,97 % grün. – 3,24 % farblos. – 29,72 % gelb. – 29,18 % violett. – 7,02 % braun. – 17,83 % grau.

3. Orangegelbe Blumenblätter. a) 5,2 farblos. – 0,4 gelblicher Schein. – 0,35 strohgelb. – 0,75 rötlichgelblichgraulich s. s. hell. – 1,95 fast farblos, gelblicher Schein. – 0,2 oliveockergelb. – 1,05 strohgelblich s. s. hell. – 0,2 bräunlichgelb. – 1,9 strohgelb s. s. hell. – 0,3 bräunlichhell. – 0,2 graulichockergelblich s. s. hell. — Tsth. 12,5 cm.

b) 5,2 farblos. – 6,05 gelb. – 0,5 braun. – 0,75 orange.

c) 41,60 % farblos. – 47,60 % gelb. – 4 % braun. – 6 % orange.

4. Knolle. a) 4,65 rotviolett. – 4,1 rotviolett s. lebhaft. – 0,6 ockergelb. — Tsth. 9,85 cm.

b) 0,6 gelb. – 9,25 violett.

c) 6,09 % gelb. – 93,90 % violett.

28. Compositæ, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatæ. (Corymbiferae) Strahlenblütige Compositen. Gattung: Aster L. Art: Aster Amellus L., Bergaster.

(Siehe Tafel 34, Nr. 19.)

1. Wurzel. a) 6,3 cm. fast farblos. – 0,5 ockergelblich. – 5,75 fast farblos. – 0,9 ockergelb. – 0,3 fast farblos. – 0,65 ockergelb. – 0,1 rötliches braunolive. – 0,05 olivegrün. — Tsth. 14,55 cm.

b) 0,05 grün. – 12,35 farblos. – 2,05 gelb. – 0,1 olive.

c) 0,34 % grün. – 84,87 % farblos. – 14,08 % gelb. – 0,68 % olive.

2. Stengel. a) 4,75 farblos. – 0,35 hellgelb. – 0,4 olivegrün lebhaft. – 0,25 grünlich. – 6,9 graulichgelber Hochschein. – 1,4 ockergelbbraun. – 0,3 graubraun. — Tsth. 14,35 cm.

b) 0,65 grün. – 4,75 farblos. – 7,25 gelb. – 1,7 braun.

c) 4,52 % grün. – 33,10 % farblos. – 50,52 % gelb. – 11,84 % braun.

3. Blätter. a) 2,1 gelbgrünlichweiss. – 0,45 olivegrüngelb. – 0,2 olivegelb lebhaft. – 0,6 olivegelbgrün lebhaft. – 0,15 olivegelb. – 0,5 graugrün. – 1,65 gelblich s. s. hell. – 1,65 ockerbräunlichgelb. – 0,15 olivegelb. – 3,2 gelblich s. s. hell. – 0,3 olivegelb. – 0,1 olivebraun. — Tsth. 11,05 cm.

b) 3,65 grün. – 7,3 gelb. – 0,1 braun.

c) 33,03 % grün. – 66,06 % gelb. – 0,90 % braun.

4. Blütenblätter. **a)** 4 farblos. – 0,5 ockergelblich. – 0,45 bräunlicholivegelb s. s. hell, fast nur Schein. – 0,4 kanariengelb. – 1,45 bräunlicholivegelb s. s. hell, fast nur Schein. – 0,45 bräunlicholivegelb hell. – 0,65 bräunlicholivegelb s. s. hell, fast nur Schein. – 0,35 bräunlicholivegelb hell. – 1,3 bräunlicholivegelblich s. s. hell, fast nur Schein. – 0,35 olivegelb hell. – 0,2 bräunlichgraulich. — Tsth. 10,1 cm.

b) 4 farblos. – 5,9 gelb. – 0,2 grau.

c) 39,60 % farblos. – 58,41 % gelb. – 1,98 % grau.

5. Staubgefässe. **a)** 4,2 farblos. – 0,25 strohgelblich s. s. hell. – 1,7 olivegrün lebhaft. – 3,85 strohgelblich s. s. hell. – 0,55 ockergelbbraun. – 1,95 strohgelblich s. s. hell. – 0,4 ockerbräunlichgelb. – 0,3 bräunlichgraulich. — Tsth. 13,2 cm.

b) 1,7 grün. – 4,2 farblos. – 6,45 gelb. – 0,55 braun. – 0,3 grau.

c) 12,87 % grün. – 31,81 % farblos. – 48,86 % gelb. – 4,16 % braun. – 2,27 % grau.

29. Compositæ, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatæ (Corymbiferæ), Strahlenblütige Compositen. Gattung: Matricaria. Art: Matricaria inodora L., Geruchlose Kamille.

(Siehe Tafel 34, Nr. 20.)

1. Wurzel. **a)** 4,5 farblos. – 0,95 grünlichgelblich. – 0,65 lebhaft gelb. – 3,7 graulichockergelblich Hochschein. – 0,35 ockergelb. – 1,3 graulichockergelblicher Hochschein. – 0,2 ockergelblich. — Tsth. 11,65 cm.

b) 0,95 grün. – 4,5 farblos. – 6,2 gelb.

c) 8,15 % grün – 38,62 % farblos. – 53,21 % gelb.

2. Stengel. **a)** 3 farblos. – 0,5 gelbgrün lebhaft. – 0,55 hellgrünlich. – 0,4 gelbgrün lebhaft. – 0,3 grün lebhaft. – 0,3 grünlicher Schein. – 2,95 ockergelblicher Schein. – 0,55 ockergelbbräunlich. – 1,2 ockergelblicher Schein. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 9,9 cm.

b) 2,05 grün. – 3 farblos. – 4,3 gelb. – 0,55 braun.

c) 20,70 % grün. – 30,30 % farblos. – 43,43 % gelb. – 5,55 % braun.

3. Blätter. **a)** 3,15 fast farblos. – 2,2 lebhaft dunkelgelbgrün. – 0,8 ockergelblicher Schein. – 0,15 ockergelb lebhaft. – 0,35 farblos. – 2,6 ockergelb s. hell. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 9,45 cm.

b) 2,2 grün. – 3,5 farblos. – 3,75 gelb.

c) 23,28 % grün. – 37,03 % farblos. – 39,68 % gelb.

4. Weisse Blumenblätter. **a)** 5,35 fast farblos. – 0,2 grünlich s. hell. – 0,75 grün ziemlich lebhaft. – 1,45 ockergelblicher Schein. – 0,5 ockerbraun lebhaft. – 1,35 ockergelblicher Schein. – 0,1 lebhaft ockergelb. — Tsth. 9,7 cm.

b) 0,95 grün. – 5,35 farblos. – 2,9 gelb. – 0,5 braun.

c) 9,79 % grün. – 55,15 % farblos. – 29,89 % gelb. – 5,15 % braun.

30. Compositæ, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatæ (Corymbiferæ), Strahlenblütige Compositen. Gattung: Georgina. Art: Georgina variabilis, Dahlie.

(Siehe Tafel 35, Nr. 21.)

1. Wurzel. a) 1,8 cm. fast farblos. – 0,8 ockergelblich. – 2,2 ockerbraun hell. - 1,6 ockergelbbräunlich s. hell. – 3,4 fast farblos, bräunlichgelblicher Hochschein. – 3,6 ockergelbbraun. — Tsth. 13,4 cm.

b) 5,2 farblos. – 2,4 gelb. – 5,8 braun.

c) 38,80 % farblos. – 17,91 % gelb. – 43,28 % braun.

2. Stengel. a) 1,8 farblos. – 0,85 gelb. s. hell. – 0,35 grün lebhaft. – 1,9 grün hell. – 1,7 gelbgrünlich. – 4,15 gelblich s. hell. – 3,25 gelbbraun. — Tsth. 14 cm.

b) 3,95 grün. – 1,8 farblos. – 5 gelb. – 3,25 braun.

c) 28,21 % grün. – 12,85 % farblos. – 35,71 % gelb. – 23,21 % braun.

3. Blätter. a) 1,2 graugrünlich fast weiss. – 0,6 grauolivegrünlich. – 0,9 olive s. lebhaft. – 0,35 olivegrün dunkel. – 0,3 grauolivegrünlich. – 0,4 grauolivegrün. – 2,5 olivegelblich. – 0,15 olive ziemlich lebhaft. – 0,3 olivegelb. – 0,2 olivegelblich. – 0,35 olive ziemlich lebhaft. – 1,05 olivegelblich. – 1,2 olive lebhaft. — Tsth. 9,5 cm.

b) 2,85 grün. – 4,05 gelb. – 2,6 olive.

c) 30 % grün. – 42,62 % gelb. – 27,37 % olive.

4. Grüne Kelchblätter. a) 3 fast farblos. – 0,24 olivegelbgrünlich. – 0,8 fast farblos. – 0,18 olivegrün. – 0,2 olivegrünlich. – 0,05 olivegrün s. hell. – 0,92 ockergelblich s. hell. – 0,05 ockergelb. – 0,4 ockergelblich s. hell. – 0,05 ockergelb. – 0,1 ockergelblich s. hell. – 0,04 dunkler. – 0,2 ockergelb. – 0,1 dunkler. – 0,34 ockergelblich s. hell. – 0,24 ockergelb. – 0,43 ockergelblich s. hell. – 0,1 oliveockergelb. – 0,37 ockerbräunlich. – 0,1 ockerbraun. — Tsth. 7,91 cm.

b) 0,67 grün. – 3,8 farblos. – 2,97 gelb. – 0,47 braun.

c) 8,47 % grün. – 48,04 % farblos. – 37,54 % gelb. – 5,94 % braun.

5. Orangerote Blumenblätter. a) 6,3 gelblich s. hell. – 2,3 citrongelb. – 0,1 rotbraunorange. – 0,1 orangegelb. – 0,05 rotbraunorange. – 0,2 citrongelb. – 0,1 rotbraunorange. – 0,1 citrongelb. – 0,1 rotbraunorange. – 0,55 citrongelb. – 0,2 rotbraunorange. – 0,15 citrongelb. – 0,2 olivegelb s. lebhaft. – 0,2 olivebraun. – 0,1 olivegelb. – 0,2 rosaviolett. — Tsth. 10,95 cm.

b) 10 gelb. – 0,55 orange. – 0,2 braun. – 0,2 violett.

c) 91,32 % gelb. – 5,02 % orange. – 1,82 % braun. – 1,82 % violett.

6. Orangegelber Griffel. a) 6,1 grünlichgelblich hell. – 0,25 olivegrüngelb lebhaft. – 0,45 citrongelb s. lebhaft. – 0,25 orange s. lebhaft. – 2 citrongelb s lebhaft. – 0,85 citrongelb ziemlich lebhaft. – 0,6 graugelb hell. – 0,35 bräunlichgraulichgelblich. – 0,1 bräunlichgraulich. — Tsth. 10,95 cm.

b) 6,35 grün. – 4,25 gelb. – 0,25 orange. – 0,1 grau.

c) 57,98 % grün. – 38,81 % gelb. – 2,28 % orange. – 0,91 % grau.

31. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Art?

(Siehe Tafel 35, Nr. 22.)

a) Wurzel. 2,9 cm. farblos. – 1,05 kanariengelb. – 0,35 gelblich. – 3,2 farblos. – 0,2 ockergelb. – 3,6 ockergelblicher Schein. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 11,5 cm.

b) 6,10 farblos. – 5,40 gelb.

c) 53,04 % farblos. – 46,95 % gelb.

2. Stengel. a) 4,3 farblos. – 1,3 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,35 gelbgrünlich. – 4,4 farblos. – 0,45 ockergelbbräunlich. – 0,7 fast farblos. – 0,3 ockergelbbräunlich. — Tsth. 11,8 cm.

b) 1,65 grün. – 9,40 farblos. – 0,75 braun.

c) 13,98 % grün. – 79,66 % farblos. – 6,35 % braun.

3. Blätter. a) 2,75 olivegrünliches weiss. – 1 lebhaft olivegelb. – 0,8 s. lebhaft olivegrün. – 0,5 lebhaft grün. – 0,4 grüngelb. – 2,3 fast farblos. – 0,25 olivegelb. – 0,8 fast farblos. – 0,45 olivegelbbraun. – 1,7 olivegelbbräunlich. – 0,4 olivegelbbraun lebhaft. — Tsth. 11,35 cm.

b) 4,45 grün. – 3,1 farblos. – 1,25 gelb. – 2,55 braun.

c) 39,20 % grün. – 27,31 % farblos. – 11,01 % gelb. – 22,46 % braun.

4. Knospen. a) 3,8 farblos. – 0,6 grünlichgelb s. hell. – 0,45 gelbgrün. – 4,4 fast farblos. – 0,15 ockerbraungelblich. – 0,45 schmutzigweiss. – 0,1 ockerbraungelb. – 0,75 schmutzigweiss. – 0,25 ockerbraungelb. — Tsth. 10,95 cm.

b) 1,05 grün. – 9,4 farblos. – 0,5 gelb.

c) 9,59 % grün. – 85,83 % farblos. – 4,56 % gelb.

5. Weisse Blütenblätter und grüne Kelchblätter. a) 2,95 farblos. – 1,85 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,5 gelbgrün. – 2,2 ockergelbliches weiss. – 0,2 ockergelblich hell. – 0,4 ockergelbliches weiss. – 0,95 ockergelblich hell. – 0,25 ockergelblich. – 0,6 ockergelblich s. s. hell. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 10,1 cm.

b) 2,35 grün. – 2,95 farblos. – 4,8 gelb.

c) 23,26 % grün. – 29,20 % farblos. – 47,52 % gelb.

32. Compositae. Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen Trib. 2. Radiatae (Corymbiferae.) Strahlenblütige Compositen. Gattung: Aster L. Art: Aster Amellus L. Bergaster.

(Siehe Tafel 35, Nr. 23.)

1. Wurzel. a) 5,25 cm. fast farblos. – 0,8 strohgelblich. – 3,95 fast farblos. – 0,3 ockergelb. – 1,8 grünlichgelblicher Schein. – 0,15 olivegelblich. – 1,8 grünlichgelblicher Schein. – 0,25 olivegrün. – 0,1 graulichbraun. — Tsth. 14,4 cm.

b) 3,85 grün. – 9,20 farblos. – 1,25 gelb. – 0,1 braun.

c) 26,73 % grün. – 63,88 % farblos. – 8,68 % gelb. – 0,69 % braun.

2. Stengel. a) 3,15 farblos. – 0,4 olivegrün. – 0,3 olivegelb. – 1,1 olivegrünlich. – 3,8 farblos. – 0,35 ockerbräunlich. – 0,85 fast farblos. – 0,25 ockerbräunlich. – 0,6 fast farblos. – 0,35 ockerbräunlich. — Tsth. 11,15 cm.

b) 1,5 grün. – 8,40 farblos. – 0,3 gelb. – 0,95 braun.

c) 13,45 % grün. – 75,33 % farblos. – 2,69 % gelb. – 8,51 % braun.

3. Blätter und Blattstiele. a) 2,25 grünlichgelb s. hell. – 1,2 olivegrün s. lebhaft. – 0,35 gelblich. – 0,1 dunkelolivegrüngelb. – 1,05 olivegrün. – 1,9 fast farblos, grünlichgelber Schein. – 0,25 ockerbräunlich gelb. – 2,95 ockergelblich s. s. hell. – 0,2 ockergelb. – 1,15 ockergelblich s. s hell. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 11,5 cm.

b) 6,50 grün. – 5 gelb.

c) 56,52 % grün. – 43,47 % gelb.

4. Blauviolette Blütenblätter. a) 2,4 farblos. – 0,65 strohgelb. – 0,6 strohgelblich. – 0,75 grün. – 3,25 strohgelb s. hell. – 0,45 ockerbraun. – 4,4 strohgelb s. hell. – 0,65 bräunl. ockergelb. — Tsth. 13,15 cm.

b) 0,75 grün. – 2,4 farblos. – 9,55 gelb. – 0,45 braun.

c) 5,70 % grün. – 18,25 % farblos. – 72,62 % gelb. – 3,42 % braun.

33. Compositae. Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 3. Cynareae. Distelköpfige Compositen. Gattung: Carduus Gärtn. Art: Carduus.

(Siehe Tafel 35, Nr. 24.)

1. Wurzel. a) 2,85 cm. fast farblos. – 0,95 gelb. – 0,25 graugelb. – 0,45 bräunlichgrau. – 1,5 rehbräunlich s. s. hell. – 0,07 rehbraun. – 0,15 rehbräunlich s. s. hell. – 0,1 rehbraun. – 0,7 rehbräunlich s. s. hell. – 0,3 rehbraun lebh. – Tsth. 7,62 cm.

b) 2,85 farblos. – 1,2 gelb. – 3,12 braun. – 0,45 grau.

c) 37,40 % farblos. – 15,74 % gelb. – 40,94 % braun. – 5,90 % grau.

2. Stengel. a) 1 farblos. – 1,15 olivegrünlich hell. – 0,45 olivegelbgrün. – 0,4 olivegrün dunkel. – 0,35 olivegelb. – 0,5 olivegrün. – 0,5 graulicholivegrünlich. – 2,55 graulichbräunl. weiss. – 0,2 rehbraun. – 0,35 graulichbräunl. weiss. – 0,35 rehbraun. – 1,75 graulichbräunl. weiss. – 1,4 rehbraun. — Tsth. 10,95 cm.

b) 3 grün. – 1 farblos. – 0,35 gelb. – 6,6 braun.

c) 27,39 % grün. – 9,13 % farblos. – 3,19 % gelb. – 60,27 % braun.

3. Blätter. a) 1,15 olivegrünl. weiss. – 0,4 schmutzig olivegelb. – 0,25 lebh. olivegelb. – 0,45 dunkelolivegrün. – 0,1 lebh. olivegelb. – 0.1 dunkelolivegrün. – 0,1 olivegelb. – 0,1 olivegelbgrün dunkel. – 0,1 olivegelb dunkel. – 0,45 olivegelbgrün dunkel. – 0,25 olivegelb s. dunkel. – 0,5 olivegrünlich s. s. hell. – 0,3 olivegelbl. weiss. – 0,1 ockergelbbraun. – 0,3 olivegelbl. weiss. – 0,2 ockergelbbraun. – 0,3 olivegelbl. weiss. – 0,3 ockergelbbraun. – 0,7 graulichbräunl. weiss. – 0,2 ockergelbbräunlich. – 1,3 graulichbräunl. weiss. – 0,15 ockergelbbräunlich. — Tsth. 7,8 cm.

b) 2,75 grün. – 2,1 gelb. – 0,95 braun. – 2 grau.

c) 35,25 % grün. – 26,92 % gelb. – 12,17 % braun. – 25,64 % grau.

4. Violette und weisse Blütenblätter. a) 3,3 farblos. – 1,7 gelblich. – 1,55 graulichgelblich. – 0,1 rehbraun. – 0,3 graulichrehbräunlich s. s. hell. – 0,15 rehbraun. – 0,5 graulich rehbräunlich s. s. hell. – 0,2 rehbraun. – 0,7 rehbräunlich graulich s. s. hell. – 0,2 rehbraun. — Tsth. 8,7 cm.

b) 3,3 farblos. – 3,25 gelb. – 1,45 braun. – 0,7 grau.

c) 37,93 % farblos. – 37,35 % gelb. – 16,66 % braun. – 8,04 % grau.

34. Compositae. Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatae. (Corymbiferae.) Strahlenblütige Compositen. Gattung: Aster L. Art: Aster salignus.

(Siehe Tafel 36, Nr. 25.)

1. Wurzel. a) 6,85 cm. farblos. – 0,1 ockergelblich. – 2,65 farblos. – 0,3 strohgelb s. hell. – 0,9 farblos. - 0,25 strohgelb s. hell. – 1,2 gelblicher Schein. – 0,05 braun. – 0,2 grün. – 0,1 graulich. – Tsth, 12,60 cm.

b) 0,2 grün. – 10,40 farblos. – 1,85 gelb. – 0,05 braun. 0,1 grau.

c) 1,58 % grün. – 82,53 % farblos. – 14,58 % gelb. – 0,39 % braun. – 0,79 % grau.

2. Stengel. a) 5,3 farblos. – 0,2 olivegrün – 0,3 olivegrünlich. – 0,2 dunkelolivegrün. – 0,5 olivegrün. – 0,55 olivegrünlich s. hell. – 9,45 olivegelblich s. s. hell, fast nur Schein. – 1,25 olivegelb. – 0,1 rehbräunlich. – Tsth. 17,85 cm.

b) 1,75 grün. – 5,3 farblos. – 10,7 gelb. – 0,1 braun.

c) 9,80 % grün. – 29,69 % farblos. – 59,94 % gelb. – 0,56 % braun.

3. Blätter und Blattstiele. a) 4 fast farblos. – 0,7 lebh. olivegelb. – 0,25 lebh. olive. – 0,25 lebh. olivegelb. – 0,3 lebh. olive. – 0,2 olivegelb. – 0,45 olivegelb hell. – 0,3 olivegrün lebhaft. – 3 strohgelblich s. s. hell. – 0.6 olivebraungelb. – 1,8 strohgelblich s. s. hell. – 0,6 olivebraungelb. – 1,95 strohgelblich s. s. hell. – 0,55 olivebraungelb. – 0,1 dunkelbraun. — Tsth. 15,05 cm.

b) 0,3 grün. – 4 farblos. – 8,35 gelb. – 1,85 braun. – 0,55 olive.

c) 1,99 % grün. – 26,57 % farblos. – 55,48 % gelb. – 12,29 % braun. – 3,65 % olive.

5. Blauviolette Blütenblätter. a) 5,75 farblos. – 0,65 strohgelb. – 5,7 gelblicher Hochschein. – 0,9 braun, hell. - 1,95 fast farblos. – 0,85 braun, hell. – 0,4 bräunl. Schein. — Tsth. 16,2 cm.

b) 7,7 farblos – 6,35 gelb. – 2,15 braun.

c) 47,53 % farblos. – 39,19 % gelb. – 13,27 % braun.

5. Staubgefässe. a) 4,6 farblos. – 1,95 olivegrün. – 2,55 olivegelblich s. s. hell. - 0,75 ockergelb. – 0,9 olivegelblich s. s. hell. – 0,55 ockergelb. – 1,4 olivegelblich s. s. hell. - 0,6 ockergelb lebh. – 0,25 graubräunlich. — Tsth. 13,55 cm.

b) 1,95 grün. – 4,6 farblos. – 6,75 gelb. – 0,25 braun.

c) 14,39 % grün. – 33,94 % farblos. – 49,81 % gelb. – 1,84 % braun.

35. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 3 Cynareae, Distelköpfige Compositen. Gattung: Calendula L. Art: Calendula officinalis, gebräuchliche Ringelblume.

(Siehe Tafel 36, Nr. 26.)

1. Wurzel. a) 4,75 cm. farblos. – 1 strohgelblich. – 2,3 farblos. – 0,2 ockergelblicher Schein. – 0,55 farblos. – 0,25 ockergelblicher Schein. – 0,15 ockergelbbraun. – 0,75 farblos. – 0,5 ockergelblicher Schein – 0,5 farblos. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 11,1 cm.

b) 8,85 farblos. – 2,10 gelb. – 0,15 braun.

c) 79,72 % farblos. – 18,91 % gelb. – 1,35 % braun.

2. Stengel. **a)** 3,35 farblos. – 0,5 olivegrüngelb. – 0,8 grünlichgelblich. – 0,7 farblos. – 0,25 ockergelblich. – 0,4 fast farblos. – 0,15 ockergelblich. – 1,6 fast farblos. – 0,2 strohgelblich. — Tsth. 7,95 cm.

b) 1,3 grün. – 6,05 farblos. – 0,6 gelb.

c) 16,35 % grün. – 76,10 % farblos. – 7,54 % gelb.

3. Blätter. **a)** 3,35 grünlicher Schein. – 0,4 gelb. – 0,3 olivegrün. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,15 lebhaft gelb. – 0,4 olivegrün. – 0,2 graulichgrünlich. – 0,1 gelb. – 0,2 farblos. – 0,1 gelb. – 2,85 graulichgelblich s. s. hell. – 0,1 gelb. — Tsth. 8,3 cm.

b) 4,40 grün. – 0,2 farblos. – 3,7 gelb.

c) 53,01 % grün. – 2,40 % farblos. – 44,57 % gelb.

4. Rotgestreifte gelbe Blütenblätter. **a)** 4,6 farblos. – 1,75 lebhaft orangegelb. – 0,45 hellgelb. – 2,05 fast farblos. – 0,1 olivebräunlichgelb. – 0,3 fast farblos. – 0,1 olivebräunlichgelb. – 1,2 gelblich. – 0,1 olivegelb. – 0,3 strohgelblich. – 1 fast farblos. – 0,2 strohgelblich. — Tsth. 12,15 cm.

b) 7,95 farblos. – 4,2 gelb.

c) 65,43 % farblos. – 34,56 % gelb.

36. Compositae. Calendula officinalis.

(Siehe Tafel 36, Nr. 27.)

1. Wurzel. **a)** 6,4 cm. gelblicher Hochschein. – 0,3 ockergelblich. – 3 gelblicher Hochschein. – 0,15 ockergelblich. — Tsth. 9,85 cm.

b) 9,85 gelb.

c) 100 % gelb.

2. Stengel. **a)** 4,6 farblos. – 0,25 olivegelb. – 0,3 olivegrün. – 1,3 grün s. hell – 0,35 farblos. – 0,4 ockergelblichbräunlich. – 0,55 fast farblos. – 1,1 ockergelblichbräunlich. – 1,3 ockergelblicher Schein. – 0,25 ockergelblichbräunlich. — Tsth. 10,40 cm.

b) 1,6 grün. – 5,5 farblos. – 1,55 gelb. – 1,75 braun.

c) 15,38 % grün. – 52,88 % farblos. – 14,90 % gelb. – 16,82 % braun.

3. Blätter. **a)** 1,7 olivegrünlicher Schein. – 1,45 dunkelolivegelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,05 lebhaft olivegelb. – 0,8 hell grauolivegrün. – 0,2 olivebräunlich. – 0,35 olivegelblich s. hell. – 0,05 olivebräunlich. – 2,35 olivegelblich s. hell. – 0,05 olivebräunlich. – 0,75 olivegelblich s. hell. – 0,2 olivebräunlich. — Tsth. 8,1 cm.

b) 2,65 grün. – 4,95 gelb. – 0,5 braun.

c) 32,71 % grün. – 61,11 % gelb. – 6,17 % braun.

4. Orangerote und orangegelbe Blütenblätter. **a)** 4,9 farblos. – 0,25 orangegelb lebhaft. – 0,55 s. lebhaft rötlichorange. – 1,15 orangegelb lebhaft. – 0,65 fast farblos. – 0,4 olivegelblich. – 0,05 olivebräunlichgelblich. – 0,6 fast farblos. – 0,1 olivegelblich. – 0,35 fast farblos. – 1,5 olivegelblich. – 0,15 olivegelb. — Tsth. 10,65 cm.

b) 6,5 farblos. – 3,6 gelb. – 0,55 orange.

c) 61,03 % farblos. – 33,80 % gelb. – 5,16 % orangerötlich.

37. Compositae. Gattung: Eupatorium L. Art?

(Siehe Tafel 36, Nr. 28.)

1. Wurzel. **a)** 4,8 cm. farblos. – 0,7 gelblich s. s. hell. – 0,4 kanariengelb. – 4,8 fast farblos. – 0,25 ockergelblich s. hell. – 0,3 ockergelblichweiss. – 0,15 ockergelblich. – 0,9 ockergelblichweiss. – 0,25 ockergelblich s. hell. – 0,45 ockergelblichweiss. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 13,2 cm.

b) 9,6 farblos. – 3,6 gelb.

c) 72,72 % farblos. – 27,27 % gelb.

2. Stengel. **a)** 0,3 gelbgrün. – 0,35 gelbgrünlich. – 0,35 gelbgrün. – 0,1 fast farblos. – 0,2 gelbgrün. – 3,95 farblos. – 0,25 ockergelb. – 1,1 s. s. hellockergelblich. – 0,3 ockergelblich. – 0,9 farblos. – 0,25 ockergelb. — Tsth. 8,05 cm.

b) 1,2 grün. – 4,95 farblos. – 1,9 gelb.

c) 14,9 % grün. – 61,49 % farblos. – 23,60 % gelb.

3. Blätter. **a)** 4,4 grünlich s. s. hell. – 0,8 saumonockergelb. – 0,35 grün lebhaft. – 0,3 olivegrün dunkel. – 0,25 olivegelb. – 0,15 gelblich. – 0,2 olivegrün. – 0,2 grünliches gelb s. hell. – 2,3 graulichgelbliches weiss. – 0,6 olivegelblich. – 0,55 olivegelb. – 2,6 gelblichgrauliches weiss. – 0,25 ockerkanariengelb. — Tsth. 12,95 cm.

b) 5,45 grün. – 4,9 farblos. – 2,6 gelb.

c) 42,08 % grün. – 37,83 % farblos. – 20,07 % gelb.

4. Knospen. **a)** 5,3 farblos. – 0,9 gelbgrün. – 2,3 farblos. – 0,25 graulichgelbliches weiss. – 0,1 ockergelb. – 0,35 graulichgelbliches weiss. – 0,1 ockergelb. – 0,75 grauliches weiss. – 0,17 grünlichgrau. – 0,1 lebhaft strohgelb. — Tsth. 10,32 cm.

b) 1,07 grün. – 8,95 farblos. – 0,3 gelb.

c) 10,36 % grün. – 86,71 % farblos. – 2,90 % gelb.

5. Blaue Blütenblätter mit den grünen Kelchblättern. **a)** 4,35 fast farblos. – 0,95 s. hellolivegelbgrün. – 0,7 olivegelbgrün. – 0,4 olivegrünlichgelblich. – 0,95 fast farblos. – 0,15 gelb. – 0,6 fast farblos. – 0,2 lebhaft gelb. – 1 strohgelblich. – 0,15 lebhaft gelb. – 0,8 strohgelblich. – 0,2 gelb. – 0,2 strohgelblich. – 0,15 olivegelb. – 0,1 gelb. — Tsth. 10,9 cm.

b) 2,05 grün. – 5,9 farblos. – 2,95 gelb.

c) 18,8 % grün. – 54,12 % farblos. – 27,06 % gelb.

38. Compositae. Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatae (Corymbiferae), strahlenblütige Compositen. Gattung: Matricaria L. Art: Zinnia elegans.

(Siehe Tafel 37, Nr. 29.)

1. Wurzel. **a)** 5,3 cm. farblos. – 0,4 gelb mit grünlichem leisem Schein. – 4,45 farblos. – 0,1 ockergelblich s. hell. – 0,8 farblos. – 0,1 ockergelblich. – 1,65 ockergelblicher Schein. – 0,3 ockergelb. — Tsth. 13,1 cm.

b) 0,4 grün. – 10,55 farblos. – 2,15 gelb.

c) 3,05 % grün. – 80,53 % farblos. – 16,41 % gelb.

2. Stengel. **a)** 3,25 farblos. – 0,3 grün. – 0,8 gelbgrün. – 0,4 grünlicher Schein. – 0,8 grün. – 4,85 gelblicher Schein. – 0,6 rehbraun lebhaft. – 0,35 gelbbräunlicher Schein. – 0,35 rehbräunlich hell. — Tsth. 11,7 cm.

b) 2,3 grün. – 3,25 farblos. – 4,85 gelb. – 1,3 braun.

c) 19,65 % grün. – 27,77 % farblos. – 41,45 % gelb. – 11,11 % braun.

3. Blätter. a) 2,7 grünlich s. s. hell. – 1,45 saumonockergelb. – 0,3 olivegelb dunkel. – 0,5 olivegrün dunkel. – 0,25 olivegelb. – 0,75 grün. – 2,55 gelbliches weiss. – 0,1 lebhaft gelb. – 0,45 olivegelblich hell. – 1,2 lebhaft olivegelb. – 0,5 olivegelblich hell. – 0,3 lebhaft olivegelb. — Tsth. 11,05 cm.

b) 3,95 grün. – 2,55 farblos. – 4,55 gelb.

c) 35,74 % grün. – 23,07 % farblos. – 41,17 % gelb.

4. Gelbliche Blütenblätter. a) 6,85 farblos. – 0,7 grünlichgelber Hochschein. – 0,2 grünliches gelb. – 2,85 gelblicher Hochschein. – 0,05 ockerorangebraun. – 0,5 ockerorangebräunlich. – 0,05 orangeockerbraun. – 0,2 graulich. – 0,15 grünlichgrau. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 11,65 cm.

b) 1,05 grün. – 6,85 farblos. – 2,95 gelb. – 0,6 braun. – 0,2 grau.

c) 9,01 % grün. – 58,79 % farblos. – 25,32 % gelb. – 5,15 % braun. – 1,71 % grau.

5. Grüngelblicher Griffel. a) 4,1 farblos. – 0,45 gelblich. – 0,65 fast farblos. – 0,6 grünlichgelb. – 3,25 pikrinsäuregelblich s. hell. – 0,35 strohgelb. – 0,6 graulichgelblicher Schein. – 0,4 strohgelb. – 0,35 graulichgelblicher Schein. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 10,85 cm.

b) 0,6 grün. – 4,75 farblos. – 5,5 gelb.

c) 5,53 % grün. – 43,77 % farblos. – 50,69 % gelb.

39. Compositae. Trib. 2. Gattung: Eupatorium L. Art: Eupatorium Cannabinum. Hanfartiger Wasserdost. (Siehe Tafel 37, Nr. 30.)

1. Wurzel. a) 3,65 cm. farblos. – 2,2 gelb s. hell. – 3,6 farblos. – 0,55 s. hellbräunlich. – 2,2 bräunlichweiss. – 0,35 s. hellbräunlich. — Tsth. 11,55 cm.

b) 8,45 farblos. – 2,2 gelb. – 0,9 braun.

c) 73,16 % farblos. – 19,04 % gelb. – 7,79 % braun.

2. Stengel. a) 4,3 farblos. – 1,25 olivegrünlich. – 0,35 olivegrün. – 3,75 farblos mit gelblichem Hochschein. – 1,7 gelbbräunlich. — Tsth. 11,35 cm.

b) 1,6 grün. – 8,05 farblos. – 1,7 braun.

c) 14,09 % grün. – 70,92 % farblos. – 14,97 % braun.

3. Blätter. a) 2,55 grünliches weiss. – 1,2 orange. – 0,35 olivegrün. – 0,25 dunkelolivegrün. – 0,35 olivegelb. – 0,45 olivegrün. – 1,1 fast farblos. – 0,9 oliveockergelb. – 1,25 oliveockerbräunlichgelb. – 0,6 s. hellolivegelblich. – 0,45 oliveockerbräunlichgelb. — Tsth 9,45 cm.

b) 3,6 grün. – 1,1 farblos. – 1,2 orange. – 3,55 gelb.

c) 38,09 % grün. – 11,64 % farblos. – 12,68 % orange. – 37,56 % gelb.

4. Grüne Kelchblätter. a) 5,65 farblos. – 0,25 gelb. – 0,45 grün. – 3,65 gelblichweiss. – 0,15 ockergelb. – 0,3 gelblichweiss. – 0,2 ockerrötlichbräunlich. – 0,35 rötlichweiss. – 0,15 olive. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 11,25 cm.

b) 0,45 grün. – 9,95 farblos. – 0,5 gelb. – 0,15 olive. – 0,2 braun.

c) 4 % grün. – 88,44 % farblos. – 4,44 % gelb. – 1,33 % olive. – 1,78 % braun.

5. Knospen. **a)** 5,35 gelblich s. s. hell. – 0,35 olivegelb. – 0,6 olivegrüngelb. – 0,2 grün. – 2,45 gelblich s. s. hell. – 1,85 olivebräunlichgelb. – 0,2 graulich. — Tsth 11 cm.

b) 0,8 grün. – 10 gelb. – 0,2 grau.

c) 7,27 % grün. – 90,90 % gelb. – 1,81 % grau.

6. Blüten mit weissen Blütenblättern. **a)** 5.55 fast farblos. – 0,2 grüngelblich. – 2,1 gelblich s. s. hell. – 0,15 ockergelb. – 0,5 oliveockergelblich. – 0,15 ockergelb. – 1 oliveockergelblich. – 0,15 olivegelb. — Tsth. 9,8 cm.

b) 0,2 grün. – 5,55 farblos. – 4,05 gelb.

c) 2,04 % grün. – 56,63 % farblos. – 41,32 % gelb.

40. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2. Radiatae (Corymbiferae), Strahlenblütige Compositen. Gattung: Georgina Willd. Art: Cactus Dahlia.

A. Blütenblätter, weisse: gelblich. – braunlich graulich violettlich. – gelb. – ockergelbbräunlich. – gelb. – weiss.

B. Gelber Blütenboden: ockergelb. – graulich violettlich. – graulich. – violettlicher Hochschein. – sehr lebhaft kanariengelb. – s. s. lebhaft kanarienolivegelb. – hell kanariengelblich.

41. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 2 Radiatae (Corymbiferae). Strahlenblütige Compositen. Gattung: Aster L. Art: Aster Chinensis L., Gartenaster.

A. Blütenblätter, weisse: ockergelb. – graulich violettlicher Schein. – ockerbräunlich. – graulicher Schein. – ockergelblich weiss.

42. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. Radiatae (Corymbiferae). Strahlenblütige Compositen. Gattung: Chrysanthemum D. C. Art: Chrys. Leucanthemum, Tournefort. Wucherblume, Käseblume, Margerite.

A. Blüte (alk. A.: gelblich): Weiss. – gelbliches weiss. – lebh. gelb. – s. s hell graulich olivebräunlich. – weiss. – graulich gelblich. – weiss. – graulich gelblich. – weiss. – ockergelblich.

B. Knospe (alk. A.: grünlich): Gelblicher Schein. – olivegrünlich. – gelblich. – olivegrünlich. – gelblich. – weiss. – gelblich. – weiss. – gelblich. – weiss. – gelblich. – weiss. – gelblich. – gelbe Endzone.

C. Fruchtboden (alk. A.: gelb): Weiss. – lebhaft citronengelb. – viel weiss. – citronengelb. – olivebraun. – citronengelblich s. s. hell. – weiss. – gelblich.

D. Blätter (alk. A.: schön smaragdgrün): s. s. hellgelblich. – gelblich. – grünlich. – schön lebhaft grün. – olivegelb. – schön lebhaft grün. – lebhaft olivegrün. – olivebräunlich. – olivegrünlich. – olive. – olivebraun. – olivegrün. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich. – ockergelber Rand.

E. Stengel (alk. A.: grünlich): Weiss. – grün. – schmutzig graulich. – olivegraugrün. – graulichweiss. – grünolivegelb. – olive. – olivegrün bräunlich. – olivegelb. – olivegelb. – olivegrün. – ockergelbbräunlich. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich.

43. Idem, mit gelber Blüte.

A. Blüte, gelbe (alk. A.: gelb): Weiss. – lebhaft kanariengelb. – weiss. – sehr lebhaft kanariengelb. – kanariengelb. – olivegelb. – olivegelb. – fast weiss. – olivegelb. – fast weiss. – olivegelblich.

B. Fruchtboden (alk. A.: gelb): Weiss. – lebhaft kanariengelb. – kanariengelblich. – weiss. – kanariengelb. – leise gelblich. – olivebraun. – olivegrünbraun. – hell olivegrün. – grünlich gelblich. – weiss. – ockergelbliche Endzone.

C. Knospen (alk. A.: grünlich gelb): Weiss. – olivegrün. – olivegrüngelb. – heller olivegrün. – olivegelbgrünlich. – olivesaumongelb. – bräunlichockergelb. – bräunlichockergelblich. – fast weiss. – ockergelb. – weiss. – gelb. – graulicher Rand.

D. Blätter (alk. A.: schön smaragdgrün): Gelbl. weiss. – grün. – grüngelb. – dunkelgrün. – olivegrün. – gelbgrün. – olivegrün. – dunkelolive grüngelb. – dunkel olivegrün. – gelbbräunlich. – fast weiss. – olivegelber Rand.

E. Stengel (alk. A.: gelb): Weiss mit gelbem Schein. – olivegrün, abwechselnd dunkler und heller. – olivebräunlich. – bräunlich.

44. Compositae, Familie der zusammengesetzt blütigen Pflanzen. Trib. 3 Cynareae. Distelköpfige Compositen. Gattung: Centaurea L. Art: Centaurea L. Cyanus.

A. Blütenblätter, blauviolett (alk. A.: farblos): Weiss. – darüber ockergelb violettlich rosaner Schein. – rotviolett s. lebhaft. – violettlich rosaner Schein. – violett. – fast weiss. – blauviolett lebhaft. – blauviolett weniger dunkel. – rotviolettlich hell. – lebhaft ultramarinblaugrün.

B. Blütenblätter, innere (alk. A.: farblos): Weiss. – strohgelb s. lebhaft. – krapprosarötlich s. hell. – rotviolett dunkel. – blauviolettlich s. hell. – lebhaft rotviolett. – blauviolettlich s. s. hell. – lebhafter blauviolettlich. – blauviolettlich s. s. hell. – rosarötlich. – ultramarinblaugrün.

C. Fruchtknoten (alk. A.: grünliches pikrinsäuregelb): Weiss. – sehr hell olivegrünlich. – dito noch heller. – dito wieder etwas lebhafter. – s. s. hell violettlich. – violettliches rehbraun. – rehbräunlich hell. – s. s. hell violettlich. – schmale, bläulichgrüne Endzone.

D. Blätter (alk. A.: schön blattgrün): Saumongelblich s. s. hell. – sehr lebhaft orangegelb. – sehr lebhaft smaragdgrün. – olivebraun dunkel. – olivegelb dunkel. – chromgelb lebhaft. – olive. – sehr lebhaft olivegrün. – sehr lebhaft olivegelb. – olivebraun sehr lebhaft. – saumongelblich. – ockerbraun. – saumongelblich s. hell. – sehr lebhaft ockerbraun. – saumongelblich sehr hell. – ockergelb hell. – saumongelblich ziemlich hell. – orangegelbe schmale Endzone.

E. Stengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss mit ockergelblichem Hochschein. – gelb lebhaft. – grün sehr lebhaft. – sehr lebhaft olivegelb. – sehr dunkel olive. – lebhaft olive. – s. dunkel olive. – graulich olive. – olive mit grünlichem Stich. – weiss mit rötlich gelblichem Hochschein. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – hell orangegelb.

45. Campanulaceae, Familie der glockenblumenartigen Pflanzen. Gattung: Campanula L. Art: Campanula persicifolia. Pfirsichblättrige Glockenblume.

(Siehe Tafel 37, Nr. 31.)

1. Wurzel. a) 4 cm. saumongraulichgelblich. – 0,85 gelblich. – 0,4 saumongraulichgelblich. – 0,35 gelblich. – 2,15 saumongraulichgelblich. – 2,4 ockerbraun. – 0,2 ockergelb hell. — Tsth. 10,35 cm.

b) 7,95 gelb. – 2,4 braun.

c) 76,81 % gelb. – 23,18 % braun.

2. Stengel. a) 3,8 graulichgelbliches weiss. – 0,25 olivegrünlichgelb. – 0,35 gelbgrünlich s. hell. – 0,2 lebh. gelb. – 0,6 olivegrün lebh. – 0,65 gelbgrünlich s. hell. – 0,2 grün. – 1,15 fast weiss, nur grünlichgelber Hochschein. – 0,85 helleres rehbraun. – 0,95 rehbraun. – 0,45 bräunl. saumon s. hell. – 0,35 rehbraun. – 0,05 rötl. bräunlich. — Tsth. 9,85 cm.

b) 3,2 grün. – 4 gelb. – 2,2 braun. – 0,45 saumon.

c) 32,48 % grün. – 40,6 % gelb. 22,33 % braun. – 4,56 % saumon.

3. Blätter und Blattstiele. a) 3,9 farblos. – 0,5 schmutziggelb. – 0,4 gelb. – 0,2 olivegelbgrün. – 0,15 olivegelb. – 0,15 olivegrün. – 0,2 gelb. – 0,2 lebhaft grauolivegrün. – 0,15 olivegelb. – 1 gelblich s. s. hell. – 0,15 rehbraun. – 0,25 gelblich s. s. hell. – 0,22 rehbraun. – 0,1 gelblich s. s. hell. – 0,05 rehbraun. – 0,5 gelblich s. s. hell. – 0,2 rehbraun. – 0,6 gelblich s. s. hell. – 1,5 rehbraun. – 0,45 rehbräunlich s. hell. – 0,35 rehbraun. — Tsth. 11,22 cm.

b) 0,55 grün. – 3,9 farblos. – 3,85 gelb. – 2,92 braun.

c) 4,9 % grün. – 34,75 % farblos. – 34,31 % gelb. – 26,02 % braun.

4. Violette Blütenblätter. a) 5,7 farblos. – 0,5 strohgelblich. – 0,35 s. hellstrohgelblich. – 2,7 grünlichbläulich hell. – 0,1 bräunlich. – 0,4 grünlichbläulich s. hell. – 0,1 bräunlich s. hell. – 1,15 grünlichbläulich s. hell. – 0,1 bläulichgrünlich. – 1,9 grünlichbläulich s. hell. – 0,1 blaugrün. – 0,6 bläuliches ockergelb. — Tsth. 13,7 cm.

b) 6,35 grün. – 5,7 farblos. – 0,85 gelb. – 0,8 braun.

c) 46,35 % grün. – 41,6 % farblos. – 6,2 % gelb. – 5,83 % braun.

46. Dipsaceae, Familie der Dipsaceen. Gattung: Scabiosa L. Art: Scabiosa atropurpurea. (Siehe Tafel 37, Nr. 32.)

1. Wurzel. a) 3,7 cm. farblos. – 0,9 s. s. hellockergelblich. – 1,95 farblos. – 0,15 ockergelblich. – 0,25 s. s. hellockergelblich. – 0,25 fast farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,6 fast farblos. – 0,1 ockergelblich. – 1,2 fast farblos – 0,35 ockergelb. — Tsth. 9,6 cm.

b) 7,7 farblos. – 1,9 gelb.

c) 80,20 % farblos. – 19,79 % gelb.

2. Stengel. a) 1,45 olivegrünlich. – 0,95 olivegrün. – 0,45 graugrün. – 0,85 grün. – 0,6 grünlich. – 3,15 gelblicher Schein. – 0,15 rehbraun hell. – 0,25 s. s. hell rehbräunlich. – 0,5 fast farblos. s. s. hellgelbbräunlich. – 0,4 rehbraun hell. – 1,2 gelbbräunlich s. s. hell, fast farblos. – 0.25 hellrehbraun. – 2 gelbliches rehbraun. — Tsth. 12,2 cm.

b) 4,3 grün. - 1,7 farblos. - 3,15 gelb. - 3,05 braun.

c) 35,24 % grün. - 13,93 % farblos. - 25,81 % gelb. - 25 % braun.

3. Blätter. a) 1,8 olive s. hell. - 0,35 olivegelb s. lebhaft. - 0,1 dunkelgrün. - 0,5 olivegrün lebhaft. - 0,05 dunkelgrün. - 0,3 olivegrün s. lebhaft. - 0,25 olivegrün lebhaft. - 0,15 dunkelolivegrün. - 0,35 grün. -- 0,5 grün lebhaft. - 0,4 olive lebhaft. - 0,2 olivegrünlichgelb hell. - 0,25 olivegrünlichgelblich s. hell. - 0,45 olivegelb hell. - 0,75 olivegelblich s. hell. - 0,5 olivegelb hell. - 0,75 olivegelblich s. hell. - 0,35 olive lebhaft. — Tsth. 8 cm.

b) 2,65 grün. - 2,8 gelb. - 2,55 olive.

c) 33,12 % grün. - 35 % gelb. - 31,87 % olive.

4. Rotviolette Blütenblätter. a) 3,25 farblos. - 0,55 grünlichgelb. - 0,25 lebhaft olivegrün. - 0,25 farblos. - 0,35 lebhaft olivegelb. - 0,25 s. grünlichgelb. - 0,2 olivegrün. - 1,45 graulichgelblich s. s. hell. - 0,1 braun. - 0,25 grauliches weiss. - 0,15 braun. - 0,1 grauliches weiss. - 0,1 braun. - 0,55 grauliches weiss. - 0,15 olivebraun. - 0,55 grauliches weiss. - 0,5 lebhaft olivebraun. - 0,1 dunkelolive. — Tsth. 9,1 cm.

b) 1,25 grün. - 4,95 farblos. - 1,80 gelb. - 1 braun. - 0,1 olive.

c) 13,73 % grün. - 54,39 % farblos. - 19,78 % gelb. - 10,97 % braun. - 1,10 % olive.

47. Primulaceae, Familie der schlüsselblumenartigen Pflanzen. Gattung: Primula L. Art: Primula officinalis.

A. Blütenblätter, gelb (alk. A.: gelb): Strohsaumongelb ziemlich lebhaft. - sehr lebhaft orangegelb. - strohsaumongelb ziemlich lebhaft. - sehr lebhaft rötlichorange. - ziemlich lebhaft orangegelb. - sehr lebhaft rötlichorangegelb. - lebhaft orangegelb. - oliverotbraun. - gelb. - strohgelblich. - ockergelbe schmale Endzone.

B. Blütenstiele (alk. A.: grünlichgelb): Hellsaumongelb. - sehr lebhaft orangegelb. - heller orangegelb. - oliverotbraun. - hellsaumongelb. - rehbräunlich. - hellsaumongelb - chromockergelb.

C. Blütenstengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. - orangegelb lebhaft. - schmale smaragdgrüne Zone, lebhaft olive. - etwas heller dito. - wieder lebhaft olive. - olivegrünlich sehr sehr hell. - bräunlich hell. - rötlichbräunlich hell. - rehbräunlich. - olivebräunlich.

48. Primulaceae, Familie der schlüsselblumenartigen Pflanzen. Gattung: Primula L. Art: Primula variegata.

A. Blütenblätter, rosa und blau am Rand, unten etwas gelblich (alk. A.: gelb): Von unten nach oben wo eingetaucht weiss mit graulichem Schein bis graulich sehr hell. - darüber gelb. - sehr dunkelviolett. - violett lebhaft. - grün. -- zuletzt gelb.

B. Blütenstiele (alk. A.: lebhaft chromgelb): Weiss. - kanariengelblich. - gelblich sehr sehr sehr sehr hell, fast weiss. - sehr lebhaft chromgelb. - sehr sehr sehr sehr hellgelblich, fast weiss. - lebhaft chromgelb. - sehr dunkelgrauviolett. - fast weiss. - kanariengelblich schmale Zone.

C. Blütenhülle (alk. A.: grüngelb): Weiss. - graulichweiss. - chromgelb lebhaft. - graulichgelblichweiss. - gelbgraulichgrün. - dunkelolivebraun. - graulichviolettlich. - weiss mit violettlichem Schein. - lebhaft kanariengelb als letzte Zone.

D. Stengel (alk. A.: gelblicher Schein): Weiss. - olivegelb. - oliveolivegelb hell. - sehr lebhaft olivegelb. - olivegraulichgelblich. - sehr lebhaft olivegelb. - strohgelblich sehr sehr sehr hell. - olivegrün sehr schmale Zone. - strohgelblich. - schön violett. - violettlichrötlichgraulich. - rotviolett. - violettlichrötlichgraulich. - rotviolettlich. - violettlichrötlichgraulich. - rotviolett. - sehr lebhaft orangegelbe Zone.

49. Polemoniaceae. Familie der Polemoniaceen. Gattung: Phlox L. Art: Phlox Drummondii (Hooker), mit weissen Blütenblättern.

(Siehe Tafel 38, Nr. 33.)

1. Wurzel. **a)** 5,1 cm. farblos. - 0,5 gelb s. hell. - 6 farblos. - 0,7 ockergelb hell. - 0,75 farblos. - 0,7 ockergelb hell. — Tsth. 13,75 cm.

b) 11,85 farblos. - 1,9 gelb.

c) 86,18 % farblos. - 13,81 % gelb.

2. Stengel. **a)** 3,25 farblos. - 1 grüngelblich hell. - 0,3 grün. - 0,15 grün ziemlich lebhaft. - 0,7 grüngelblich s. s. hell. - 5,2 farblos. - 1,05 gelbbraun. - 1 farblos. - 1,65 gelbbraun hell. — Tsth. 14,3 cm.

b) 2,15 grün. - 9,45 farblos. - 2,7 braun.

c) 15,03 % grün. - 66,08 % farblos. - 18,86 % braun.

3. Blätter. **a)** 3 olivegelblich s. s. hell. - 1,05 lebhaft olivegelbgrün. - 1,55 dunkelolivegelbgrün. - 0,4 graulicholivegrün. - 4,2 olivegelblich hell. - 1,65 oliveockerbräunlich. - 1,4 olivebräunlichgelblich s. s. hell. - 1,8 oliveockerbraun lebhaft. — Tsth. 15,05 cm.

b) 3 grün. - 8,6 gelb. - 3,45 braun.

c) 19,93 % grün. - 57,14 % gelb. - 22,92 % braun.

4. Knospen. **a)** 4,8 farblos. - 0,75 gelb hell. - 0,55 gelbgrünlich. - 3,1 strohgelblich s. s. hell. - 0,55 ockerolivegelb. - 0,9 ockergelblich s. s. hell. - 0,3 ockerolivegelb. - 1,2 ockergelblich s. s. hell. - 0,5 ockerolivegelb. — Tsth. 12,65 cm.

b) 0,55 grün. - 4,8 farblos. - 7,3 gelb.

c) 4,34 % grün. - 37,94 % farblos. - 57,70 % gelb.

5. Weisse Blütenblätter. **a)** 5,4 farblos. - 0,8 gelblicher Schein. - 3 farblos. - 0,5 oliveockergelb. - 0,6 farblos. - 1 oliveockergelb. - 0,1 olivegraugelb. — Tsth. 11,4 cm.

b) 9 farblos. - 2,4 gelb.

c) 78,94 % farblos. - 21,05 % gelb.

50. Polemoniaceae. Phlox? mit violetten Blütenblättern.

(Siehe Tafel 38, Nr. 34.)

1. Wurzel. **a)** 5,75 cm. farblos - 0,35 gelb s. s. hell. - 0,35 grünlich s. s. hell. - 4,15 farblos. - 0,35 ockergelblich. - 0,6 farblos. - 0,25 ockergelblich. - 1,15 farblos. - 0,3 ockergelblich. — Tsth. 13,25 cm.

b) 0,35 grün. - 11,65 farblos. - 1,25 gelb.

c) 2,64 % grün. - 87,92 % farblos. - 9,43 % gelb.

2. Stengel. a) 3,5 farblos. – 1 olivegrün hell. – 0,25 olivegrün lebhaft. – 0,6 grüngelb. – 2 grüngelblicher Schein. – 2,9 farblos. – 1,1 braungelb. — Tsth. 11,35 cm.

b) 3,85 grün. – 6,4 farblos. – 1,1 braun.

c) 33,92 % grün. – 56,38 % farblos. – 9,69 % braun.

3. Blätter. a) 3,7 olivegelblich s. s. hell. – 0,35 graulichgrünlich. – 0,45 olivegelb lebhaft. – 0,9 olivedunkel. – 0,2 olivegrüngelb. – 0,2 olivegrünlichgelblich. – 0,25 schmutziggrün. – 2,5 olivegelblich s. hell. – 0,8 olivebraun. – 3,25 olivebräunlich s. hell. – 1 olivebraun. — Tsth. 13,6 cm.

b) 1 grün. – 6,65 gelb. – 5,05 braun. – 0,9 olive.

c) 7,35 % grün. – 48,89 % gelb. – 37,13 % braun. – 6,61 % olive.

4. Knospen. a) 6,15 farblos. – 0,2 gelb s. hell. – 0,5 olivegrün. – 0,2 gelbgrün. – 0,45 gelbgrünlich. – 5,3 fast farblos, nur gelbgrünlicher Schein. – 0,55 rehbraun. – 1,25 rehbräunlicher Schein. – 0,25 rehbraun s. hell. – 1,7 rehbräunlicher Schein. – 0,4 rehbraun s. hell. — Tsth. 16,95 cm.

b) 6,45 grün. – 6,15 farblos. – 0,2 gelb. – 4,15 braun.

c) 38,05 % grün. – 36,28 % farblos. – 1,18 % gelb. – 24,48 % braun.

5. Violette Blütenblätter. a) 6 strohgelblicher Hochschein, fast farblos. – 1 strohgelblich. – 0,4 grünlichgelblich. – 2,45 violett hell. – 0,75 braun. – 0,5 violett hell. – 1,65 braun. — Tsth. 12,75 cm.

b) 0,4 grün. – 7 gelb. – 2,95 violett. – 2,4 braun.

c) 3,13 % grün. – 54,90 % gelb. – 23,13 % violett. – 18,82 % braun.

51. Apocyneae, Familie der Apocyneen. Gattung: Vinca L. Art: Vinca Minor L., Singrün.

A. Blütenblätter, violett (alk. A.: farblos): Bläulich sehr sehr sehr hell unten, darüber goldgelblich 2 Zonen, getrennt durch bläulich sehr sehr sehr hell. – sehr dunkelblaublauviolett. – dann bläulichviolettlich sehr sehr sehr hell. – sehr dunkelblauviolett. – dann dito sehr sehr hell. – dann dunkelblauviolett. – alsdann hellblauviolettlich. – leichte blauviolette Zone. – dann blauviolettlich hell. – sehr schöne grüne Endzone.

B. Blütenstiele (alk. A.: gelblicher Schein): Weiss. – grünlich sehr schmale Zone. – lebhaft olivegelb. – olivegrünlich. – olivegelb. – grünlich sehr sehr sehr hell. – olivegrün. – weiss. – ockergelbweiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelblich als Schluss.

C. Blätter (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – gelbgrün. – schweinfurtergrün sehr lebhaft. – sehr dunkelgrün. – lebhaft grün. – sehr dunkelgrün. – sehr lebhaft gelb. – olivegelb. – gelblich. – weiss. – gelbe letzte Zone.

D. Stiele (alk. A.: pikringelb): Weiss. – grün. – dunkelgrün. – olivegelb. – sehr lebhaft orangegelb. – noch dunkler olivegelb. – weiss. – kanariengelb als Schluss.

52. Boragineae, Familie der Boragineen. Gattung: Heliotropium. Art: Heliotropium Peruvianum. Vanille, Sonnenwende.

(Siehe Tafel 38, Nr. 35.)

1. Wurzel. a) 3,3 cm. rötlich s. s. hell. – 1,45 rosarötlicher Hochschein, fast farblos. – 0,35 strohgelblich s. hell. – 0,1 erbsengelb. – 0,15 graubräunlich. – 3,95 graulichockerrötlich s. s. hell, fast nur Schein. – 0,2 ockerrötlich. – 0,85 ockerrötlich s. s. hell. – 0,35 ockerrötlich. – 0,2 bräunlicholive. – 0,65 ockerrötlichsaumon. – 0,25 bräunlicholive. — Tsth. 11,8 cm.

b) 0,45 gelb. – 10,75 rot. – 0,45 olive. – 0,15 braun.

c) 3,81 % gelb. – 91,1 % rot. – 3,81 % olive. – 1,27 % braun.

2. Stengel. a) 3 farblos. – 0,35 olivegelb. – 0,4 grünlich. – 0,35 gelb. – 0,2 lebhaft graugrün. – 0,35 grün. – 0,1 grau. – 3,5 graulichweiss. – 1,8 gelbbräunlich. – 0,35 gelbbraun hell. – 0,45 gelbbraun sehr lebhaft. – 0,25 gelbbraun lebhaft. – 0,15 erbsengelb hell. — Tsth. 11,25 cm

b) 0,95 grün. – 3 farblos. – 0,85 gelb. – 2,85 braun. – 3,6 grau.

c) 8,44 % grün. – 26,66 % farblos. – 7,55 % gelb. – 25,33 % braun. – 32 % grau.

3. Blätter. a) 3,1 grün s. hell. – 0,45 lebhaft gelb. – 1,75 s. lebhaft grün. – 0,35 olivegelbgrün. – 1,5 farblos. – 0,15 ockergelbbräunlich hell. – 0,6 ockerbräunlich s. s. hell. – 0,15 ockerbraun. – 2,25 farblos. – 0,1 ockergelblich. — Tsth. 10,4 cm.

b) 5,2 grün. – 3,75 farblos. – 0,55 gelb. – 0,9 braun.

c) 50 % grün. – 36,05 % farblos. – 5,28 % gelb. – 8,65 % braun.

4. Knospen. a) 3 farblos. – 0,65 grünlichgelblicher Schein. – 0,9 olivegrün s. hell. – 0,45 gelb s. lebhaft. – 0,35 olivegrün lebhaft. – 0,3 grünlichhell. – 1,1 ockergelblich. – 0,2 ockergelb. – 2,3 graulicherbsengelblich. – 0,35 graulich. – 0,1 erbsenbraungelb. — Tsth. 9,7 cm.

b) 2,2 grün. – 3 farblos. – 4,15 gelb. – 0,35 grau.

c) 22,68 % grün. – 30,92 % farblos. – 42,78 % gelb. – 3,6 % grau.

5. Violette Blütenblätter. a) 4,2 farblos. – 1,2 gelblicher Hochschimmer. – 0,3 olivegelb. – 0,8 grün – 1,25 farblos. – 0,05 ockergelb. – 0,2 olivebräunlichgelblich. – 0,05 ockergelb. – 4,7 olivebräunlichgelblich. – 0,1 olivebraungelb. — Tsth. 12,85 cm.

b) 0,8 grün. – 5,45 farblos. – 6,6 gelb.

c) 6,22 % grün. – 42,41 % farblos. – 51,36 % gelb.

53. Boragineae, Familie der Boragineen. Gattung: Borago L. Art: Borago officinalis, Boretsch.

(Siehe Tafel 38, Nr. 36.)

1. Wurzel. a) 5,45 cm. farblos. – 0,9 gelblich s. s. hell. – 1,75 fast farblos. – 0,15 rehbraun. – 0,7 fast farblos. – 0,15 rehbraun. – 0,45 fast farblos. – 0,5 rötliches rehbraun s. hell. – 0,3 rehbraun. — Tsth. 10,35 cm.

b) 8,35 farblos. – 0,9 gelb. – 1,10 braun.

c) 80,67 % farblos. – 8,68 % gelb. – 10,62 % braun.

2. Stengel. a) 2,5 farblos. – 0,55 olivegrüngelb. – 0,25 olivegelb. – 0,55 olivegrüngelb. – 1,8 grünlich s. hell. – 1,75 farblos. – 0,25 gelbbräunlich s. hell. – 0,4 fast farblos. – 1,75 gelbbraun. — Tsth. 9,8 cm.

b) 2,9 grün. – 4,65 farblos. – 0,25 gelb. – 2 braun.

c) 29,59 % grün. – 47,45 % farblos. – 2,55 % gelb. – 20,40 % braun.

3. Blätter. a) 2,75 olivegrünlichgelblich. – 0,55 gelbliches olive ziemlich lebhaft. – 0,55 olivegrün lebhaft. – 0,2 grünlicholivegelb lebhaft. – 0,1 olivegelb. – 0,65 graugrünlich. – 0,45 grüngelb. – 0,6 grün lebhaft. – 1,45 graugrünlich. – 0,3 rötlichbräunlich. – 0,4 ockergelblich. – 0,55 rötlichbraun lebhaft. – 1,7 saumonockergelblich. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 10,4 cm.

b) 6,65 grün. – 2,9 gelb. – 0,85 braun.

c) 63,94 % grün. – 27,88 % gelb. – 8,17 % braun.

4. Knospen. a) 2,35 gelbliches weiss – 0,25 olivegelb. – 0,35 olivegrün. – 0,25 olivegelb. – 0,6 olivegelbgrün. – 0,4 olivegrün. – 0,25 olivegrünlich. – 0,85 fast farblos. - 0,15 ockergelb hell. – 0,5 farblos. – 0,3 ockerbräunlichgelblich. – 0,35 farblos. – 1,65 ockergelblich s. s. hell. – 0,32 rehbraun hell. — Tsth. 8,57 cm.

b) 1,6 grün. – 1,7 farblos. – 4,65 gelb. – 0,62 braun.

c) 18,65 % grün. – 19,83 % farblos. – 54,25 % gelb. – 7,23 % braun.

5. Blauviolette Blütenblätter. a) 4,5 farblos. – 0,85 gelblich s. s. s. hell. – 2,2 farblos. – 0,1 ockerbräunlich s. hell. – 0,2 fast farblos. – 0,1 ockerbräunlich. – 1 fast farblos. – 0,5 braun. — Tsth. 9,45 cm.

b) 7,9 farblos. – 0,85 gelb, – 0,7 braun.

c) 83,59 % farblos. – 8,99 % gelb. – 7,40 % braun.

54. Verbenaceae, Familie der Verbenaceen. Gattung: Lantana L. Art: Lantana Camara. (Siehe Tafel 39, Nr. 37.)

1. Wurzel. a) 3,6 cm. fast farblos. – 0,35 s. hellstrohgelblich. – 0,3 strohgelblich. – 0,4 graulichrötlich. – 2,8 oliveockergelb hell. – 0,1 olivebräunlich. – 0,5 oliveockergelb hell. – 0,1 olivebraun. – 2,2 olivebräunlich. – 0,25 olivebraun .— Tsth. 10,6 cm.

b) 3,6 farblos. – 3,95 gelb. – 0,4 rot. – 2,65 braun.

c) 33,96% farblos. – 37,26% gelb. – 3,77% rot. – 25% braun.

2. Stengel. a) 3,75 farblos. – 0,85 grün. – 0,3 grün ziemlich lebhaft. – 3,3 ockergelblich. – 0,15 bräunlich. – 0,55 graulichgelb s. hell. – 0,15 braun hell. – 1,15 grauockergelb s. s. hell. – 0,75 olivegelbbräunlich. – 0,25 grauockergelb s. s. hell. – 0,2 olivegelbbraun. — Tsth. 11,4 cm.

b) 1,15 grün. – 3,75 farblos. – 5,25 gelb. – 1,25 braun.

c) 10,08 % grün. – 32,89 % farblos. – 46,05 % gelb. – 10,96 % braun.

3. Blätter. a) 2,55 graulichgrünlich. – 0,7 olivegelb. – 0,65 olivegrün. – 0,8 olivegelbgrün. – 0,25 olivegelb. – 0,2 olivegrün. – 2,4 olivegelblich s. s. hell. – 0,45 olivegelblich. – 0,35 olivebräunlichgelb s. lebhaft. – 1,75 olivebräunlichgelb lebhaft. – 0,3 olivedunkel. — Tsth. 10,4 cm.

b) 4,2 grün. – 5,9 gelb. – 0,3 olive.

c) 40,38 % grün. – 56,73 % gelb. – 2,88 % olive.

4. Knospen mit grünem Kelch. **a)** 3,8 farblos. – 0,65 gelbgrünhell. – 0,65 graulichrötlich. – 3,05 graugelblich s. hell. – 0,07 ockergelb. – 0,4 graulichgelblich s. hell. – 0,15 lebhaft braun. – 0,7 graulichbräunlich s. hell. – 0,1 ockergelb lebhaft. – 0,3 ockergelblich. – 0,15 olivebraun. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 10,12 cm.

b) 0,65 grün. – 3,8 farblos. – 4,02 gelb. – 0,65 rot. – 1 braun.

c) 6,42 % grün. – 37,54 % farblos. – 39,72 % gelb. – 6,42 % rot. – 9,88 % braun.

5. Weissgelbliche Blütenblätter. **a)** 3,5 farblos. – 3,65 strohgelblich s. s. hell. – 0,35 bräunlich. – 0,2 olivegelb. – 0,5 olivebräunlichgelblich. – 0,2 olivegelb. — Tsth. 8,4 cm.

b) 3,5 farblos. – 4,55 gelb. – 0,35 braun.

c) 41,66 % farblos. – 54,16 % gelb. – 4,16 % braun.

55. Cruciferae, Familie der kreuzblütigen Pflanzen. Gattung: Brassica L. Art: Brassica Rapa rapifera, weisse Rübe.

(Siehe Tafel 39, Nr. 38.)

1. Wurzel. **a)** 4,65 cm. farblos. – 0,85 orangegelblich. – 0,75 lebhaft orangegelb. – 1,1 farblos. – 0,1 ockergelb. – 0,25 farblos. 0,15 ockergelb. – 0,5 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,3 farblos. – 0,25 ockergelb. – 1,3 ockergelblich s. s. hell. – 0,3 ockergelb. — Tsth. 10,65 cm.

b) 6,8 farblos. – 3,85 gelb.

c) 63,84 % farblos. – 36,15 % gelb

2. Stengel. **a)** 0,6 farblos. – 1,5 olivegelb dunkel. – 1,2 olivegrün dunkel. – 0,75 olivegrün. – 0,7 gelbgrün. – 1,55 olivegelblich s. hell. – 0,25 bräunlichockergelb. – 0,3 farblos. – 0,2 bräunlichockergelb. – 0,45 farblos. – 0,4 bräunlichockergelb. – 0,35 farblos. – 0,3 bräunlichockergelb. – 1,8 s. hellgelbgraulich. – 1 bräunlichockergelb. — Tsth. 11,35 cm.

b) 2,65 grün. – 1,7 farblos. – 5,2 gelb. – 1,8 grau.

c) 23,34 % grün. – 14,97 % farblos. – 45,81 % gelb. – 15,85 % grau.

3. Blätter. **a)** 2,4 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,35 lebhaft gelb. – 0,25 s. lebhaft olivegelb. – 0,2 s. dunkelolivegrün. – 0,1 s. lebhaft olivegelb. – 0,15 s. dunkelolivegrün. – 0,4 lebhaft olivegelb. – 0,45 s. dunkelolivegrün. – 0,55 olivegrün lebhaft. – 0,35 olivegelblich s. s. hell. – 0,05 ockerbräunlichgelb. – 0,5 olivegelblich s. s. hell. – 0,25 ockerbräunlichgelb. – 0,2 farblos. – 0,15 ockerbräunlichgelb. – 0,4 farblos. – 0,2 ockerbräunlichgelb. – 0,55 farblos. – 0,5 ockerbräunlichgelb. – 0,5 farblos. – 0,1 ockerbräunlichgelb. – 0,15 farblos. – 0,2 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 8,95 cm.

b) 3,75 grün. – 1,8 farblos. – 3,4 gelb.

c) 41,9 % grün. – 20,11 % farblos. – 37,98 % gelb.

4. Weisse Blütenblätter. **a)** 2,5 graulichgelblicher Hochschein. – 0,3 olivegrün. – 0,1 olivegelblicher Schein. – 0,15 grüngrau. – 1,15 olivegrün mit olivegelb abwechselnd, aber nicht scharf getrennt. – 0,35 farblos. – 0,5 fast farblos. – 3,05 olivegelblich s. s hell mit dünnen bräunlichen Streifen an 3 Orten. – 0,1 olivegelb. 0,07 ockergelblich. — Tsth. 8,27 cm.

b) 1,6 grün. – 0,85 farblos. – 5,82 gelb.

c) 19,34 % grün. – 10,27 % farblos. – 70,37 % gelb.

56 Cruciferae, Familie der kreuzblütigen Pflanzen. Gattung: Lepidium R. Br. Art: Lepidium sativum. Gartenkresse. (Siehe Tafel 39, Nr. 39.)

1. Wurzel. a) 3,2 cm. farblos. – 1,4 gelblich s. hell. – 1,6 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,3 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,75 farblos. – 0,4 ockerbraun hell. — Tsth. 7,95 cm.

b) 5,85 farblos. – 1,7 gelb. – 0,4 braun.

c) 73,58 % farblos. – 21,38 % gelb. – 5,03 % braun.

2. Blätter. a) 1,2 farblos. – 0,8 olivegraulichgrün. – 0,3 olivegrün. – 0,5 olivegelb. – 0,6 olivegrün. – 0,7 olivegrün dunkel, untermischt mit olivegelben Streifen. – 0,9 olivegelblich s. s. hell. – 0,5 olivegelb. – 2,15 graulichgelblich s. hell. – 0,4 olivegraulich gelbl. – 0,4 graulichgelbl. s hell. – 0,1 olivegelb. – 0,4 olivegraulichgelblich. — Tsth. 8,95 cm.

b) 2,4 grün. – 1,2 farblos. – 5,35 gelb.

c) 26,81 % grün. – 13,40 % farblos. – 59,77 % gelb.

57. Cruciferae, Familie der kreuzblütigen Pflanzen. Gattung: Matthiola. Art: Matthiola annua, Sommerlevkoje. (Siehe Tafel 39, Nr. 40.)

1. Wurzel. a) 1,25 cm. fast farblos. - 1 olivegelbl. s. s. hell. – 0,4 olivegelb lebh. – 0,35 olive dunkel. – 0,4 olivegelbgrün dunkel. - 0,15 olivegelb dunkel. – 0,4 olivegrün dunkel. – 1,5 olivegrünlich s. hell. - 1,45 olivegelblich s. s. hell. – 4,1 braun. — Tsth. 11 cm.

b) 2,3 grün. – 1,25 farblos. – 3 gelb. – 0,35 olive. – 4,1 braun.

c) 20,9 % grün. – 11,36 % farblos. – 27,27 % gelb. – 3,18 % olive. – 37,27 % braun.

2. Stengel. a) 1,85 farblos. – 1 olivegrün hell. – 1,15 gelbgrünlich s. s. hell. – 2,7 farblos. – 4,85 rehbraun. — Tsth. 11,55 cm.

b) 2,15 grün. – 4,55 farblos. – 4,85 braun.

c) 18,61 % grün. – 39,39 % farblos. – 41,99 % braun.

3. Blätter. a) 3 farblos. – 1,2 ockergelblich s. hell. – 0,85 fast farblos. – 0,95 strohgelblich s. s. hell. – 2,1 farblos. – 0,7 rehbraun. – 2,3 rehbräunlich s. s. hell. – 0,95 rehbraun. — Tsth. 12,05 cm.

b) 5,95 farblos. – 2,15 gelb. — 3,95 braun.

c) 49,37 % farblos. – 17,84 % gelb. – 32,78 % braun.

4. Grüne Kelchblätter. a) 4 farblos. – 0,55 grün hell. – 3,2 fast farblos. – 0,35 rehbraun lebhaft. – 0,5 farblos. – 0,35 ockergelb. — Tsth. 8,95 cm.

b) 0,55 grün. – 7,7 farblos. – 0,35 gelb. – 0,35 braun.

c) 6,14 % grün. – 86,03 % farblos. – 3,91 % gelb. – 3,91 % braun.

5. Blüten-Knospen. a) 4 farblos. – 0,25 olivegelb. – 0,5 graulich olivegrün. – 0,15 olivegrünlich s. s. hell. – 3,1 farblos. – 0,05 ockerbräunlich. – 0,5 ockerbräunlich s. s. hell. – 0,4 rehbraun dunkel. – 1 ockerbräunlich s. s. hell. – 0,2 ockerbräunlich gelb. Tsth 10,15 cm.

b) 0,65 grün. - 7,1 farblos. – 0,45 gelb. – 1,95 braun.

c) 6,4 % grün. – 69,95 % farblos. – 4,43 % gelb. – 19,21 % braun.

6. Rosenrote Blütenblätter. a) 2,7 farblos. – 0,45 gelblicher Hochschein. – 0,45 gelb mit grünlichem Hochschein. – 2,8 farblos. 0,15 rehbraun. – 0,4 fast farblos. – 0,15 rehbraun. – 0,2 rehbräunlich. – 0,2 rehbraun. – 1,4 rehbräunlich s. s. hell. – 0,2 rehbraun. — Tsth. 9,1 cm.

b) 0,45 grün. – 5,9 farblos. – 0,45 gelb. – 2,3 braun.

c) 4,94 % grün. – 64,83 % farblos. – 4,94 % gelb. – 25,27 % braun.

58. Cruciferae, Familie der kreuzblütigen Pflanzen. Gattung: Cheiranthus L. Art: Cheiranthus Cheiri L, Goldlack, auch Gelbveilchen genannt.

A. Blüten, rotbraun (alk. A.: sehr lebhaft chromgoldgelb): Unten wo eingetaucht weiss. – darüber orangerot. – graulich rötlich sehr sehr hell. – orangerot fast Zinnober, selbst wie kleine Kriställchen darauf. – sehr lebhaftes gelb. – lebhaft olivegrün. – violettlich olivebraun sehr dunkel dahlia. – hellviolett. – sehr lebhaft violett. – lebhaft violett. – noch lebhafter violett. – lebhaft violett. – violett. – sehr dunkles seegrün.

B. Blätter (alk. A.: gelbblattgrün): Weiss mit saumongelblichem Hochschein. – olivegelb sehr lebhaft. – olivegrün lebhaft. – sehr dunkel olivegrün oder blattgrün. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – olive. – olivegelb. – olivegrün. – gelb. – ziemlich lebhaft krapprosa. – zuletzt oben orangegelb.

C. Knospen (alk. A.: gelbgrünlich): Weiss. – saumonrötlicher Schein. – gelblicher Schein. – sehr lebhaft gummiguttgelb. – grün. – gelb. – olivegelb. – olive. – olivegelb. – violettlich sehr, sehr, sehr hell. – blauviolettlich. – rotviolett. – violettlich sehr hell. – violett. – rötlich violettlich sehr sehr hell. – violett. – blauviolett lebhaft. – grauviolett. – violettlich sehr hell. – grüne Endzone.

D. Blütenstiele und Fruchtknoten (alk. A.: grünlich pikrinsäuregelb): Weiss. – gelb. – olivegrün. – gelb. – olivegrün. – sehr dunkel olivegelb. – olivegelb. – violettlicher Schein. – violett. – blauviolettlich. - grauviolett. – blauviolettlich. – grün.

E. Stengel (alk. A.: grünlichgelb): Weiss. – blattgrün. – olivegrün sehr lebhaft. – olivegrünlich. – olivegrün. – olivegrünlich. – olivegrün. – weiss mit rosarötlichem Hochschein. – fleischrot. – weiss. – kanariengelb.

59. Cruciferae, Familie der kreuzblütigen Pflanzen. Gattung: Matthiola. Art: Matthiola annua, Sommerlevkoje.

A. Blüten, rosa (alk. A.: ziemlich farblos, ausgezogene Blüten nur noch sehr schwach gefärbt): Zu unterst sehr wenig gelb. – darüber blos rot dunkel. – violettlich rosarot. – bräunliches gelb als Endzone.

B. Knospen, rosa (alk. A.: grünlich mit pikrinsäure Stich): Zu oberst ockergelb. – darunter ockergelblich sehr sehr hell. – dann bräunlich ockergelb. – darunter olivegrün dunkel. – darunter blattgrün. – zu unterst etwas ockergelb. – darunter bis zu unterst weiss.

C. Stengel, rosa (alk. A.: grünlich pikrinsäuregelb): Viel schmutziges Chlorophyll. – viel sehr sehr helles grün. – viel olivegrüngelb. – viel olivebräunlich. – rötlich rehbraun ziemlich viel. — zu oberst etwas gelb.

D. Stengel, unterer Teil, der nicht rosa, sondern leicht grünlich (alk. A.: pikrinsäuregelb): Viel rot rosa. – viel grün. – etwas gelb. – unten überweiss. – oberste Zone gelb. – viel olivebraun.

E. Blätter (alk. A.: olivegrün): Zu oberst kanariengelbe Zone. – Zu unterst sehr lebhaft dunkel chromgelb. – Ziemlich ausgedehnte dunkelolivgrüne Zone. – ziemlich ausgedehnte olivebräunlichgrüne. – darüber ockergelbbräunliche. – sehr ausgedehnte graulich ockergelbe Zone.

F. Blütenstiele, rosa (alk. A. pikrinsäuregelb): Olivegrün weniger. - olive viel mehr. – ockerbräunlichrehbraun. – Zu oberst gelbe Zone.

60. Idem, Sommer-Levkoje.

A. Blütenblätter, leicht rosa (alk. A.: farblos): Wo eingetaucht weiss mit rötlichem Hochschein. – dann gelb. – weiss. – fleischrosarot. – weiss. – fleischrosarot. – rosarötlich sehr sehr sehr hell. – rötlichgraulich. – lebhaft kanariengelb.

B. Blütenstielchen (alk. A.: gelblich): Wo eingetaucht weiss. – darüber leise olivegrün – dunkelolivegrün. – olivegelb. – grünliches weiss. – olivebraun. – olivegrün. – olivebraun. – Rosaschein. – weiss. – kanariengelb.

C. Ganzer Blütenstiel (alk. A.: gelblich): Wo eingetaucht weiss. – darüber olivegelb. – weiss. – olivegrüngelb. – olivegelb. – olivegrünlicher Schein. – bräunliches ockergelb hell. – weiss. – abwechselnd beide Letztere. – zu oberst kanariengelbe Zone.

D. Knospe (alk. A.: grünlichpikrinsäuregelb): Weiss. – hernach lebhaft chromgelb. – heller olivegelbgrün. – olivegrün. – olivegraulichgrün heller. – weiss. – ockerbräunlich. – weiss. – zu oberst kanariengelb lebhaft

E. Blätter (alk. A.: olivegrün): Weiss. – sehr lebhaft gelb. – lebhaft olivegrün. – sehr dunkelolive. – lebhaft olivegelb. – sehr dunkelolive. – grünlichockergelb. – weiss. – dunkelockergelb und Zone mit weiss abwechselnd. – zu oberst kanariengelb.

F. Stiele (alk. A.: olivegrünliches gelb): Weiss. – sehr hellockergelb. – schmale olivegrünliche Zone. – olivegrünlichgelb. – olivegelb. – olivegrün. – weiss. – fleischrötlichbräunlich. – weiss. – gelblichweiss. – lebhaft gelb.

61. Idem, Winter-Levkoje.

A. Blüten, rot (alk. A.: nur leise rosarötlich): Nur mehr oder weniger dunkelrot mit zum Teil leise violettlichem Stich.

B. Blütenstiele (alk. A.: grünliches pikrinsäuregelb): Eingetaucht weiss zu unterst. – darüber rosarötlichweiss. – hierüber ockergelb. – darüber grün. – hierüber dunkles olivegrün. – hierüber olivegelb. – darüber olivegraulich mit etwas rötlichem Stich. – hierüber rot. – dann dunkelrot. – darüber rot sehr lebhaft. – hierüber rosarot abwechselnd. – dann leise violettliches rosa. – hierüber violettliches rotrosa. – zu oberst olivebräunlicher Rand.

C. Blütenknospe, rot (alk. A.: grünlichpikrinsäuregelb): Zu unterst wo eingetaucht weiss mit ockergelblichem Hochschein. – darüber saumongelb. – hierüber gelblicholivegrün – dann olivegrün. – dann olive. – hernach olive heller. – ferner olivebraun heller. – alsdann olivebraun dunkel. – darüber rötliches rehbraun. – bräunlichgelblich. – ferner krapprosa. – weiss. – krapprosa. – weiss. – krapprosa. – zu oberst olivegelb.

D. Blütenstiele (alk. A.: pikrinsäuregelb): Weiss wo eingetaucht. – gelbgrün. – olivegrüngelb. – olive. – olivegelb. – olivegrün. – weiss. – krappgraulichrosa. – ockergelb. – weiss. – zu oberst kanariengelb.

E. Stengel (alk. A.: grünlichpikrinsäuregelb): Wo eingetaucht weiss. – darüber gelblicher Schein. – grün hell. – lebhaft olivegrün. – ziemlich viel olivegelb. – olivegrün. – schmutzig olivegrüngelb. – olivegelb. – graulich. – olivegelb. – weiss. – rötliches rehbraun. – weiss. – ockergelb. – weiss. – sehr lebhaft kanariengelb.

F. Blätter (alk. A.: olivegrün): Wo eingetaucht weiss mit ockergelblichem Schein. – darüber sehr lebhaft kanarien- oder besser chromgelb. – darüber dunkelgrün. – hierüber dunkelolivegrün. – dann dunkelolive. – schmale Zone dunkelolivegrün. – darüber grünlicholivegelb. – hernach weiss. – rehbraun. – ockergelb. – weiss. – kanariengelb.

62. Resedaceae, Familie der Resedaceen. Art: Reseda vulgaris?

A. Blütenblätter, gelblich, in Mitte etwas rot (alk. A.: gelb): Weiss. – sehr sehr hellrehbräunlich. – dunkelolivebraun. – dunkelolivegrün. – weiss. – fleischrot. – fleischrötlicher Schein. – fleischrot. – gelbe Endzone.

B. Blätter (alk. A.: schön grün): Hellsaumongelblich. – grünlich. – dunkelolivegrünbraun. – dunkelolivegrün. – lebhaft olivegrün. – sehr lebhaft olivegrün. – olivegrün. – dunkelolivegrün. – olivegrünlich. – fleischrot. – fleischrötlich. – sehr lebhaft fleischrot – lebhaft gelb.

C. Stengel (alk. A.: gelb mit olivegrünlichem Stich): Weiss mit fleischrötlichem Schimmer. – fleischrötlich. – olive. – olivebraun. - olivegrünlich. – rosarötlich. – rosarötlicher Schein. – gelbrosarötlich. – fast weiss. – gelbrosarötlich. – sehr lebhaft gelb.

63. Violarieae, Familie der veilchenartigen Pflanzen. Gattung: Viola L. Art: Viola tricolor L., Stiefmütterchen.

(Siehe Tafel 40, Nr. 41.)

1. Blüten mit blauer, violetter und rötlicher Färbung, sowie mit grünen Stellen. **a)** 6,4 cm. s. s. hellviolettlich. – 2,8 s. lebhaft violett. – 0,8 fast schwarz. — Tsth. 10 cm.

b) 9,2 violett. – 0,8 schwarz.

c) 92 % violett. – 8 % schwarz.

2. Grüner Stengel, längs demselben violette bis blauviolette Streifen. **a)** 4,5 farblos. – 0,3 graulich. – 0,5 blattgrün. – 0,5 grünlicher Schein. – 0,2 olivegrün. – 0,2 graulich. – 4,6 farblos. – 0,35 s. hellrotbräunlich. – 0,4 farblos. – 0,35 s. hellgelbbräunlich. — Tsth. 11,9 cm.

b) 1,2 grün. – 9,5 farblos. – 0,7 braun. – 0,5 grau.

c) 10,08 % grün. – 79,83 % farblos. – 5,88 % braun. – 4,20 % graulich.

64. Violarieae, Familie der veilchenartigen Pflanzen. Gattung: Viola L. Art: Viola tricolor maxima, grossblumiges Stiefmütterchen, Pensée.

A. Blüten, schön Dahlia violett (alk. A.: rötlichviolett): Blauviolett oder violettblau. – dunkelblau. – violett. – blauviolett. – rotviolett. – sehr dunkel fast schwarzviolett. – lebhaft violett. – sehr dunkel fast schwarzviolett. – blauviolett lebhaft. – violett. – sehr lebhaft grün.

B. Stiele (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – schmutziges chromgrün. – abwechselnde Streifen weiss und fleischrötliches ockergelb oder fleischrötlich. – gelbliches weiss. – sehr schön pikringelb.

C. Fruchtknoten (alk. A.: gelb): Bläuliches weiss. – grün. – olive lebhaft. – olivegelb. – graulich. – graugrün. – olivegelbbraun. – olive. – olivegelb. – olivedunkelbraun. – blauviolett. – blauviolett hell. – blauviolett. – blauviolettlich. – blauviolett. – blauviolettlich. – schön grün. – lebhaft gelb.

D. Blätter (alk. A.: schön gelblichgrün): Saumongelblich sehr sehr hell. – lebhaft gelb. – lebhaft grün. – olivegrün. – olivegelb. – olive dunkel. – olivegelb. – olive dunkel. – olivegelb. – olive. – olivegelb. – olive dunkel. – olivegelb. – olivegrünlich. – olive. – olivegrünlich sehr sehr sehr hell. – olivegrünlich. – rehbraune Zone. – saumongelblichweiss. – rehbräunliche Zone. – saumongelblichweiss. – rehbräunlicher Schein. – sehr lebhaft gelb.

65. Violarieae, Idem.

A. Blüten, dunkelviolett und gelb (alk. A.: hellgelbbraun): Unten grünlichbläulich. – darüber kanariengelb. – zwischenhinein grünlichgelblich. – auch olivegrün. – darüber fast weiss. – dann gelbgrün. – blaublauviolett. – smaragdgrün. – oliveolivegelb. – sehr dunkelschwärzlich grüner Rand.

B. Kelch (alk. A.: smaragdgrün): Weiss. – saumongelb. – grüner Schein. – lebhaft grün. – lebhaft gelb. – grünlichgrau. – gelbgrau. – olivegelb. – gelblicher Schein. – weiss. – bräunlichockergelb. – dunklerer Rand.

C. Stiele (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – olivegrünlich. – olivekanariengelb. – olivegrünlich. – weiss. – bräunlich.

D. Blätter (alk. A.: dunkelgrün): Saumongelb. – olivegrün. – dunkelolivegrün. – sehr dunkelolivebraun. – olivegelbbraun. – graulichbraun. – lebhaft goldgelbolive. – grünlichgraulich. – gelbgraulich. – fast weiss. – bräunlicher Schein. – dunkelrehbraun. – sehr dunkelrehbraun.

E. Blütenstiel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – gelblicher Schein. – grün. – gelb. – olivegelb. – graulichgrünlich. – olivegelb. – weiss. – sehr lebhaft goldgelb. – olivegelb. – olivegelbbraun.

F. Wurzeln (alk. A.: gelblich): Weiss. – strohgelblich. – weiss. – saumongelb mit bräunlichem Stich. – saumongelb.

66. Violarieae. Idem.

A. Blüten, weisse (alk. A.: hellgelbbraun): Gleicher Typus wie bei 65, nur teils dunkler und lebhafter.

B. Kelch (alk. A.: wie bei 65): Gleicher Typus wie bei 65, aber viel stärker gefärbte und ausgedehnte Zonen.

C. Stiele (alk. A.: chromgelb): Gleicher Typus wie bei 65, dunklere und ausgedehntere Zonen.

D. Blätter (alk. A.: wie bei 65): Gleicher Typus wie bei 65.

E. Blütenstiele (alk. A.: gelbgrün): Gleicher Typus wie bei 65.

F. Wurzeln (alk. A.: gelblich): Gleicher Typus wie bei 65.

67. Violarieae. Idem.

A. Blüten, weisse (alk. A.: gelblich): Weiss. – kanariengelb. – weiss. – gelblicher Schein. – weiss. – saumongelblicher Hochschein. – bräunlichgraulich. – graulichgelblich. – weiss. – gelblich. – sehr lebhaft goldolivegelb. – bräunlicholive.

B. Kelche (alk. A.: grünchromgelb): Weiss. – saumongelb. – olivegrün. – kanarienolivegelb. – graulichchromgrün. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb.

C. Stiele (alk. A.: chromgelb): Weiss. – saumongelb. – grüner Schein. – weiss. – rehbraun hell. – saumonockergelb.

D. Blätter (alk. A.: smaragdgrün): Weiss. – gummiguttgelb. – weiss. – bräunlichgrün. – dunkelgrün. – sehr lebhaft gummiguttgelb. – dunkelgrün. – graulichgrün. – weiss. – rötlichbraun. – bräunlichockergelb. – dunklerer Rand.

E. Blütenstiele (alk. A.: grünlichchromgelb oder pikringelb): Weiss. – olivegrünlichgelb. – olivegrün. – olivesaumongelblich. – dito etwas dunkler. – weiss. – bräunlichviolettlich sehr hell. – ockergelb. – etwas dunklerer Rand.

F. Wurzel (alk. A.: gelblich): Weiss. – lebhaft kanariengelb. – olivegrünlich. – gelb. – olivegrünlich. – gelb. – weiss. – bräunlichviolettlich. – ockergelb.

68. Violarieae, Idem.

A. Blüten, gelbe (alk. A.: goldgelb sehr lebhaft): saumongelb. – sehr lebhaft goldgelb. – grünlich hell. – weiss. – grünlich hell. – lebhaft bräunlichgrün. – sehr lebhaft braungrün. – rötlichbraun.

B. Kelche (alk. A.: lebhaft smaragdgrün): Weiss. – lebhaft kanariengelb. – grün. – olivegoldgelb. – olivebräunliches grün. – goldgelb. – olive. – grün hell. – weiss. – olivegelb. – olivegraubräunlich.

C. Stiele (alk. A.: gelb): Weiss. – olivegrünlichgelb. – leicht olivegrünlich. – weiss. – rehbraun.

D. Blätter (alk. A.: lebhaft smaragdgrün): Saumongelb sehr lebhaft. – kanariengelb. – grün. – dunkelgrün. – sehr lebhaft goldgelb. – olivebraungelb. – olivegoldgelb. – schmutzig olivegrün. – kanariengelb lebhaft. – weiss. – rehbraun. – weiss. – rehbraun lebhaft.

E. Blütenstiele (alk. A.: gelblichgrün): Weiss. – gelb. – grünlichweiss. – olivegrün. – goldgelb. – olivegrün. – weiss. – ockergelb.

F. Würzelchen (alk. A.: gelblich): Weiss. – gelb. – weiss. – violettlichbräunlich. – ockergelb.

69. Violarieae, Familie der veilchenartigen Pflanzen. Gattung: Viola L. Art: Viola odorata L, Märzveilchen.

A. Blüten, blauviolett (alk. A.: fast farblos): Etwas gelb. – gegen oben grünlicher Schein. – vorletzte oberste Zone grün. – oberste

Zone gelb. – sehr viel dunkelviolett und darüber sehr lebhaft grünviolett.

B. Fruchtboden (alk. A.: grünliches pikringelb): Lebhaftes grün. – etwas violett. – lebhaft gelb. – etwas ockergelb. – sehr helles bläuliches violett.

C. Blätter (alk. A.: grüngelb): Viel schönes grün. – ziemlich saumongelb. – zu oberst schmale Zone kanariengelb. – unten zwischen hinein viel gelb. – auch etwas grauockergelb.

D. Blattstiel (alk. A.: gelblicher Schein): Etwas grün. – etwas gelb.

70. Nymphaeaceae, Familie der Nymphaeaceen. Gattung: Nymphaea L. Seerose.

A. Hüllblätter: ockergelb sehr hell. – farblos. – olivebräunlichgelb. – grün. – fast farblos.

B. Blütenblätter, weisse: saumonockerbräunlich. – fast farblos. – gelblicher Schein. – olivebraun, – graulichrötlicher Hochschein.

C. Blütenblätter, weisse, eines andern Exemplares: Gelbviolettlicher Schein. – fast farblos. – violett. – violettlicher Schein. – fast farblos. – olive. – gelblicher Schein. – sehr lebhaft olive. – fast farblos, nach unten violettl. Hochschein annehmend.

D. Fruchtknoten: ockergelb. – saumonrötlicher Schein. – kanariengelb. – olivebraun. – fast weiss. – olivebraun sehr dunkel. – gelblicher Schein, gegen unten rötlicher Schein.

E. Stengel: Ockerschein. – rötlichviolettlicher Hochschein. – ockergelblich. – violett ziemlich lebhaft. – olivegrün. – graulich mit violettem Schein. – olive lebhaft. – olivebraunviolett. – olivegrün. – graulich-violettlicher Schein.

71. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Nigella L. Art: Nigella damascena L., Jungfer im Grünen, Spinnenkopf.

(Siehe Tafel 40, Nr. 42.)

1. Wurzel. a) 4,5 cm. farblos. – 3 gelb s. hell. – 0,1 ockerbraunorange. – 0,25 farblos. – 0,15 ockerbraunorange. – 0,5 farblos. – 0,05 ockerbraun. – 0,6 farblos. – 0,3 ockerbraun. — Tsth. 9,45 cm.

b) 5,85 farblos. – 3 gelb. – 0,6 braun.

c) 61,90 % farblos. – 31,74 % gelb. – 6,34 % braun.

2. Stengel. a) 2,85 farblos. – 0,7 hellgrün. – 0,25 dunkelolivegrün. – 0,35 olivegrün. – 0,2 dunkelolivegrün. – 0,45 grün. – 2,4 fast farblos. – 0,15 braun hell. – 0,55 bräunlich s. s hell. – 0,25 braun. – 0,8 fast farblos. – 0,7 braun. —Tsth. 9,65 cm.

b) 1,95 grün. – 6,05 farblos. – 1,65 braun.

c) 20,2 % grün. – 62,69 % farblos. – 17,09 % braun.

3. Blätter. a) 2,15 grünlichgelblich. – 0,35 saumongelb lebhaft. – 0,3 dunkelolivegrün. – 0,4 lebh. olive. – 0,4 dunkelolivegrün. – 0,5 lebhaft olive. – 0,4 lebh. olivegelb. – 0,6 grünlichgelblich. – 0,25 farblos. – 0,1 braun. – 0,65 farblos. – 0,2 braun. – 0,15 farblos. – 0,15 braun. – 0,7 farblos. – 0,9 braun dunkel. — Tsth. 8,2 cm.

b) 3,45 grün. – 1,75 farblos, – 0,75 gelb. – 0,9 olive. – 1,35 braun.

c) 42,07 % grün. – 21,34 % farblos. – 9,14 % gelb. – 10,97 % olive. – 16,46 % braun.

4. Kelchblätter. a) 4,25 olivegelblicher Hochschein. – 0,75 olivegrüngelblich s. s. hell. – 0,4 olivegrünlichgelb dunkel. – 0,85 olivegelb dunkel. – 1,9 olivegelblich s. s. hell. – 0,65 olivebraun s. lebh. — Tsth. 8,8 cm.

b) 1,15 grün. – 7 gelb. – 0,65 braun.

c) 13,06 % grün. – 79,54 % gelb. – 7,38 % braun.

5 Blütenblätter von blauer Färbung, mit etwas violett, etwas gelb und etwas grünlich. a) 4,15 farblos. – 0,65 gelb hell. – 2,4 fast farblos. – 0,55 grünblaulich s. s. hell – 0,2 rehbraun. – 2,4 grünlichblaulich s. s. hell. – 0,18 grünlichblau s. hell. – 0,7 rötlichrehbraun. – 0,1 lebh. grün. — Tsth. 11,33 cm.

b) 3,23 grün. – 6,55 farblos. – 0,65 gelb. – 0,9 braun.

c) 28,5 % grün. – 57,81 % farblos. – 5,73 % gelb. – 7,94 % braun.

6. Gelber Griffel. a) 5,55 farblos. – 0,12 olivegrün. – 0,2 farblos. – 0,3 grüngelb. – 2,1 farblos. – 0,25 ockergelblich s. hell. – 0,3 farblos. – 0,05 olivegelb dunkel. - 0,5 farblos. – 0,3 olivegelb dunkel. — Tsth. 9,67 cm.

b) 0,42 grün. – 8,65 farblos. – 0,6 gelb.

c) 4,34 % grün. – 89,45 % farblos. - 6,20 % gelb.

72. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Aconitum L. Art: Aconitum Napellus L., blauer Eisenhut.

(Siehe Tafel 40, Nr. 43.)

1. Wurzel. a) 6,15 cm. farblos. – 0,15 gelb. – 0,3 strohgelblich. – 4 graulich. – 4,4 braun. — Tsth. 15 cm.

b) 6,15 farblos. – 0,45 gelb. – 4,4 braun, – 4 grau.

c) 41 % farblos. – 3 % gelb. – 29,33 % braun. – 26,66 % grau.

2. Stengel. a) 3,9 farblos. – 0,85 olivegelbgrün ziemlich hell. – 0,15 olivegrün. – 0,05 dunkelolivegrün. – 0,7 dunkelgraugrün. – 2,1 graugrünlich s. s. hell. – 0,15 ockerbräunlichgelb. – 1 erbsengelb s. hell. – 1,35 dunkelrehbraun. — Tsth. 10,25 cm.

b) 3,85 grün. – 3,9 farblos. – 1 gelb. – 1,5 braun.

c) 37,56 % grün. – 38,04 % farblos. – 9,75 % gelb. – 14,63 % braun.

3. Blätter. a) 1,75 grünlich s. hell. – 0,8 olivegelbgrün lebhaft. – 1,4 dunkelolivegrün. – 0,4 olivegelb. – 0,5 olivegraugrün. - 0,2 olivegelblich s. s. hell. – 0,4 s. dunkelolivebraun. – 0,75 olivegelb hell. – 0,35 olivebraun dunkel. - 0,65 olivegelb hell. – 0,35 olivebraun dunkel. – 0,55 olivegelb hell. – 0,25 olivebraun dunkel. – 0,35 olivegelb hell. – 0,45 olivebraun dunkel. — Tsth. 9,15 cm.

b) 4,45 grün. – 2,9 gelb. – 1,8 braun.

c) 48,63 % grün. – 31,69 % gelb. – 19,67 % braun.

4. Blütenknospen. a) 5,4 farblos. – 0,45 olivegrüngelb s. lebhaft. – 1,5 olivebräunlichgelblich. – 0,05 bräunlichgelb. – 0,25 olivegelblichgraulich s. s. hell. – 0,05 bräunlichgelb. – 0,5 olivegelbgraulich s. s. hell. – 0,4 olivebraun lebhaft. – 0,5 olivebräunlichgelb. – 0,15 olive. – 0,05 olivegelb. — Tsth. 9,3 cm.

b) 0,45 grün. – 5,4 farblos. – 0,85 gelb. – 0,15 olive. – 2,45 braun.

c) 4,83 % grün. – 58,06 % farblos. – 9,14 % gelb. – 1,61 % olive. – 26,34 % braun.

5. Blüten. a) 5,4 grauliches weiss. – 0,1 grün s. hell. – 0,3 gelb hell. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,75 blaulichviolettlich. – 0,45 bräunlich. – 0,3 braun. – 0,35 blauviolett s. s. hell. – 0,2 braun. – 0,35 blauviolettlich s. s. hell. – 0,9 braun. – 0,45 graulichbräunlich s. s. hell. – 0,2 braun. – 0,07 ockergelblich. — Tsth. 9,92 cm.

b) 0,2 grün. – 0,37 gelb. – 1,45 violett. – 2,5 braun. – 5,4 grau.

c) 2,01 % grün. – 3,72 % gelb. – 14,61 % violett. – 25,20 % braun. – 54,43 % grau.

73. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Anemone L. Art: Anemone nemorosa L., Hain-Anemone.

A. Blüten, rote (alk. A.: violettlich): Weiss. – violettlich. – gelb. – violett. – sehr dunkelviolett. – violett. – dunkelviolett. – lebhaft violett. – dunkelviolett. – violett lebhaft violett. – violett. – dunkelviolett. – olivebräunlich. – olivegrüngelblich.

B. Fruchtknoten (alk. A.: fleischrötlich Schein): Weiss. – lebhaft gelb. – sehr hellviolettlichrosa. – dunkelblauviolett. – blauviolett lebhaft. – blau mit violettem Stich. – heller blau mit violettem Stich. – bläulichgrünlicher Schein. – grün. – lebhaft gelb.

C. Blatt (alk. A.: gelb): Ockergelblicher Schein. – schön grün. – olivegelb mit grünem Stich. – olive sehr lebhaft. – olive lebhaft. – olivegrün. – olivegelb lebhaft. – olivegrün. – olivegelb. – weiss. – rehbräunlicher Schein. – weiss. – rehbräunlich sehr sehr hell. – weiss. – rehbräunlich sehr sehr hell. – weiss. – rehbräunlich sehr sehr hell. – weiss. – rehbräunlicher Hochschein. – weiss. – schön kanariengelb.

D. Stengel (alk. A.: weingelblicher Schein): Weiss. – saumonockergelb. – sehr hellolivegrünlich. – olivegrünlich scheinendes saumongelb. – weiss. – ockergelb mit bräunlichem Stich. – fast weisser Striemen. – gelb mit bräunlichem Stich. – dito mit rötlichem Schein. – gelb.

74. Idem. Anemone.

A. Blüten, weiss (alk. A.: weingelblich): Weiss. – olivegelblich sehr hell. – weiss. – olivebräunlichgelb. – olivegelb lebhaft. – weiss. – olivegelb. – gelblich. – gelblich sehr sehr hell. – olivegelb. – olivebraune Endzone.

B. Fruchtknoten (alk. A.: weingelblich mit bräunlichem Stich): Weiss. – sehr lebhaft orangegelb. – weiss. – sehr lebhaft orangegelb. – rosarötlich. – murexidrot lebhaft. – grünlich scheinendes gelb. – graulichrötlichgelblich. – graulich scheinendes gelb. – rotviolett. – rotviolettlich. – rotviolett. – rotviolettlich. – grau mit violettem Stich. – blauviolett. – dunkelgrün. – grünliches gelb.

C. Blätter (alk. A.: gelb): Weiss. – grün. – olivegelb. – olivegrünlich. – olivegelbgrün. – olivegelb. – olivegrün. – olivegrünlich.

– olivebräunlichgrün. – olivegraulichgrünlich. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelblich sehr sehr sehr hell. – weiss. – bräunlichgelb.

D. Stengel (alk. A.: grünliches gelb): Weiss. – grünlicholivegelblich. – olivegrünlich. – olivegelblich. – olivegrünlich. – olivegelblich. - olivegrünlich. – olivegelblich. – olivegrün. – olivegelbgrünlich. – olivegrünbraun. – bräunlichockergelb. – weiss. – bräunliches gelb.

75. Idem. Anemone.

A. Blüten, violett (alk. A.: violettlich): Weiss blauviolett. – lebhaft blauviolett. – grünlichblauviolett. – blauviolett. – grünlichviolett. – blauviolettlich. – grün. – grünlich. – grünlicher Schein. – ockergelblicher Schein. – lebhaft gelb. - rehbräunliche Endzone.

B. Fruchtknoten (alk. A: gelblich): Weiss. – gelblicher Schein. – rosarötlicher Hochschein. – rosarötlich sehr sehr hell. – rosarötlicher Hochschein. – weiss. – rosagelblicher Schein. – weiss. – gelb lebhaft.

C. Blätter (alk. A.: sehr sehr hell): Grün. – olivebräunlichgelbgrünlich. – olivegrün. – olivegelb. – weiss. – rehbräunlich. – weiss. – rehbräunlicher Schein. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – gelb.

D. Stengel (alk. A.: fast farblos): Weiss. – Spur olivegrün. – strohgelb. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – gelblichgraulich. – weiss. – gelblichgraulich. – weiss. – gelb.

76. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Delphinium L. Art: Delphinium Ajacis L., Rittersporn, Gartenrittersporn.

A. Blüten, weiss: farblos 5,5 cm. – saumongelblich sehr hell 1,3. – ockergelb 0,05. – graulich 1,3. – fast farblos 0,5. – ockerbräunlich 0,1. – fast weiss 0,1. – ockerbräunlich 0,11. – ockerbraun 0,02. – ockergelblichen Schein 0,28. – ockergelblich 0,08. – ockergelblichen Schein 0,2. – ockergelblich 0,05. – ockergelblicher Hochschein 0,15. – ockerbraun 0,1. – weiss mit ockergelblichem Schein 0,83. – ockergelb 0,08. — Tsth. 10,95 cm.

B. Blätter, hellgrün: ockergelblich. – ockerbräunlichgelb. – ockersaumongelb. – gelb. – grün ziemlich viel. – graulichgrünlich. – farblos.

C. Stiel, dunkelgrün: ockergelb. – weiss mit ockergelblichem Schein. – sehr lebhaft gelb mit ockergelblichem Stich. – sehr dunkelgrün. – hellgrünlich. – grün. - grünlichgelblich. – ockergelblich sehr sehr hell.

77. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Anemone L. Art: Anemone coronaria L. oder hortensis?

A. Blütenblätter, rein weiss: ockerbräunlich hell. – ockergelblicher Schein. – ockerbraun. – farblos. – strohgelblich. – farblos.

B. Blütenblätter, rein weiss, eines anderen Exemplars: ockerbraun. - rötlicher Hochschein, heller werdend nach unten. – kanarienockergelb. – olivebraun dunkel. – graulichgelblich sehr sehr hell.

78. Magnoliaceae, Familie der Magnoliaceen. Gattung: Magnolia L. Biberbaum. Art: ?

A. Blütenblätter, weiss mit rötlichem Streifen und etwas gelb. (alk. A.: bräunlichweingelb): Weiss mit bräunlichgelblichem Schein. – capucinbraun s. lebhaft. – capucinbräunlich. – bräunlichgelblichweiss. – capucinbraun. – olivegrüngelb.

B. Blütenhüllblatt (alk. A.: farblos): Weiss. – zwei schmale gelbliche Zonen, durch weiss auch getrennt von einander.

C. Fruchtknoten und dessen Stiel (alk. A.: weingelb): Weiss. – ockergelblich s. hell. – ockerbräunlich lebhafter. – ockergelblich hell. – fast weiss. – ockergelblich. – weiss. – gelb. – graulich.

D. Grüne Blätter (alk. A.: gelb): Weiss. – blattgrün. – olivegrünlichgelb. – olivegelb. – olivegrün. – dunkelolive. – olivegrünlich. – fast weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – gelb. – olivebraun. – weissgelb. – olivebraun.

E. Stiele (alk. A.: olivegelb): Gelblichweiss. – strohgelb. – sehr lebhaft gelb. – sehr dunkelolivebraungelb. – strohgelb. – olivegelb. – graulichockergelblich hell.

79. Berberideae, Familie der Berberideen. Art: Mahonia ?

A. Blüten, gelb (alk. A.: goldgelb): Weiss. – ockergelblichweiss. – gelb. – fleischrot. – gelb. – weiss mit rötlichgraulichem Schein. – fleischrot. – weiss mit rötlichgraulichem Schein. – sehr lebhaft gelb.

B. Blütenstiel (alk. A.: gelbbräunlich): Weiss. – graulichockergelb ziemlich lebhaft. – graulichgelblich hell. – graugelb. - ockergelb. – dito etwas heller. – lebhaft graugelb. – sehr sehr sehr hell graulichgelblich. – graugelb sehr lebhaft. – fast weiss. – lebhaft gelb.

C. Blätter (alk. A.: grünlichgelb): Weiss. – graulichockergelb. – graubraun. – grauockergelblich. – sehr dunkelgraubraun. – sehr sehr sehr hell rötlich. – hellgelbrötlich. – dunkelbraun.

D. Stengel (alk. A.: gelb): Ockergelblichweiss. – schön gelb. – schön hellgelb. – lebhaftes gelb. – olivegelb. – schön hellgelb. – rosa Schein. – grauockergelblich.

80. Sileneae, Familie der nelkenartigen Pflanzen. Gattung: Dianthus L. Art: Dianthus Caryophyllus, Gartennelke, mit weisser Blüte.

A. Blüten, weiss (alk A.: weingelblicher Schein): Weiss. – rehbraun. – weiss. – ockergelblich. – gelblicher Schein. – weiss. - kanariengelb.

B. Blätter und Stengel (alk. A.: smaragdgrün): Weiss. – gelblicher Schein. – smaragdgrün. – olivegrün dunkel. – olivegrün. – olivegelb. – olivegelblich. – olivegelb. – olivegelblich. – olive dunkel. – gelbfleischrötlicher Schein. – fleischrötlich. – weiss. – kanariengelb.

C. Kelchblatt und Blütenstengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – ockergelblich sehr, sehr, sehr hell. – olivegrün. – sehr dunkel olivegrün. – dunkelolivegelb. – weiss. – ockergelblich. – weiss. – gelb.

81. Idem, mit gelber Blüte.

A. Blüten, gelb (alk. A.: gelb): Gelblichweiss. – darüber sehr sehr schön gelb durchscheinend. – kanariengelb. – weiss. – kanariengelb ziemlich lebhaft.

B. Blätter (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – saumongelblich. – olivegrünlich. – blattgrün. – olivegrün. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – zu oberst gelb.

C. Knospe (alk. A.: pikrinsäuregelb): Weiss. – olivegelb. – olivegrün lebhaft. – olivegelbgrün. – gelblichweiss. – gelb.

D. Hülle und Fruchtboden (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – ockergelblicher Schein. – grün. – ockergelblich. – schön gelb. – weiss. ockerbraun. – graulichbräunlich. – dunkelgrün. – braungelb. – weiss. – gelb.

E. Stengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – ockergelblich sehr sehr hell. – schön grün. – olivegelb. – sehr lebhaft olive. – sehr lebhaft olivegelb. – graulich olive. – dito dunkler. – olivegelb lebhaft. – graulicholive. – dito dunkler. – olivegelb sehr lebhaft. – graulicholive. – olive. – olivegelb. – ockerbräunlich. – weiss. – ockergelb. – weiss. – ockergelb. – weiss. – gelb.

82. Idem, mit roter Blüte.

A. Blüten, rot (alk. A.: rotviolettlich): Rotviolett. – blauviolett lebhaft. – lebhaft zinnoberrot. – dunkelzinnoberrot. – blauviolett. – gelb mit grünlichem Schein.

B. Knospen (alk. A.: weingelblich): Blauviolettlich sehr hell. – blauviolett. – lebhafter rotviolett. – grün. – dunkelolivebraun. – rotviolettlich. – violettlich. – grauviolett. – sehr lebhaft gelb.

C. Hülle (alk. A.: grüngelb): Weiss. – kanariengelblich. – olivegrüngelb. – graulichgelblich sehr hell. – schmutzig grauolivegrün. – dunkelolivebraun. – lebhaft olivegelb. – ockergelblich. – ockergelblich sehr sehr hell. – weiss. – sehr lebhaft gelb.

D. Blätter (alk. A.: schön smaragdgrün): Weiss. – saumongelblich sehr hell. – lebhaft olivegelb. – lebhaft grün. – olive. – gelbgrünlich. – olive sehr dunkel. – lebhaft olivegelb. – olivegelb. – graulicholivegelblich. – olivegelb. – olivegrün. – weiss. – sehr lebhafte gelbe Endzone.

E. Stengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – ockergelblich mit lebhaften gelben Tupfen. – lebhaft schön grün. – lebhaft olivegelb. – lebhaft olive. – heller olive. – noch heller olive. – lebhaft olive. – rötlicher Schein. – fleischrötlich. – ockergelblich. – weiss. – sehr lebhaft gelb.

83. Idem, mit hellroter Blüte.

A. Blüten, hellrot (alk. A.: gelblich): Weiss. – gelbliches weiss. – rosarötlich sehr sehr hell. – lebhaft zinnoberrot. – weiss. – rosarot. – ockersaumongelb. – rosaviolettlich sehr sehr hell. – ockersaumongelb. – rosaviolettlich. – rosaviolettlich sehr sehr sehr hell. – rosaviolettlich. – rosaviolettlicher Schein. – bräunliches ockergelb.

B. Blätter (alk. A.: gelblichgrün): Weiss. – ockergelblicher Schein. – olivegelb. – grün. – olivegelb. – olivegrün. – dunkelolive. – olivegelb. – olivegraulichgelb. – olivegelb. – olivegrünlichgelblich hell. – rosarötlich. – rosarötlicher Schein. – lebhaft kanariengelb.

C. Blütenhülle (alk. A.: gelblich): Weiss. – schmutzig chromolivegrün. – weiss. – rehbraun. – weiss. – rehbräunlich. – weiss. – bräunlich. – ockergelblicher Schein. – weiss. – lebhaft kanariengelb.

D. Knospen ((alk. A.: lebhaft gelb): Weiss. – ockergelb sehr sehr sehr hell. – graulicholivegrünlich. – sehr lebhaft olivegrün. – sehr lebhaft olivegelb. – olivebraun. – bräunlichrosa. – weiss. –

fleischrötlich sehr sehr hell. – weiss. – fleischrötlich. – weiss. – abwechselnd fleischrötlich sehr sehr sehr hell. – weiss. – lebhaft kanariengelb.

E. Stengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – ockersaumongelblich. – grün. – olive. – olivegrün. – schmutzig grün. – hellgrünlich schmutzig. – schmutzig grün. – hellgrünlich schmutzig. – weiss. – bräunlichfleischrot. – fleischrötlicher Schein. – weiss. – sehr lebhaft kanariengelb.

84. Idem, mit roter Blüte.

A. Blüten, rot (alk. A.: rosarötlich): Rosarötlicher Schein. – rosarot. – dunkelrosarot. – lebhaft rosarot. – weiss. – rosarot. – rosarötlich. – gelb.

B. Knospe (alk. A: grünlichgelblich): Weiss. – olivegrünlich sehr sehr sehr hell. – olivegrün. – lebhaft gelb. – weiss. – rehbräunlich. – weiss. – bräunlich sehr sehr sehr hell. – weiss. – gelblich. – bräunlich sehr sehr sehr hell. – weissgelblich. – lebhaft gelb.

C. Hülle der Blüten (alk. A.: grünlichgelblicher Schein): Weiss. – olivegrün. – gelb lebhaft. – olivegraulichgrün. – weiss. – rehbräunlich. – weiss. – rehbräunlich sehr sehr hell. – weiss. – rehbräunlich sehr sehr hell. – rehbräunlicher Schein. – weiss. – kanariengelb lebhaft.

D. Blätter (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – saumongelblich sehr sehr sehr hell. – olivegrün. – olive. – olivegrün lebhaft. – olivegelb. – olivegrün. – olivegrünlichgelb sehr sehr hell. – rehbraun lebhaft. – olivegrünlich sehr sehr sehr hell. – rehbräunlich. – fast weiss. – rosabräunlich sehr sehr hell. – fleischrötlicher Schein. – weiss. – lebhaft kanariengelb.

E. Stengel (alk. A.: gelbgrün): Weiss. – olivegrünlich. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrünlich. – olivegrünlicholive. – fleischrötlich sehr sehr hell. – fleischrötlicher Schein. – fleischrötlichweiss. – fleischrötlich. – weiss. – fleischrötlich. – weiss. – lebhaft kanariengelb.

85. Ranunculaceae, Familie der Ranunculaceen. Gattung: Delphinium L. Art: Delphinium Ajacis L., Gartenrittersporn mit violettlich rosanen Blüten.

(Siehe Tafel 40, Nr. 44.)

1. Wurzel. a) 6,6 cm. farblos. – 0,3 gelbgrünlich s. s. hell. – 2,2 farblos. – 0,1 ockergelblich. – 1,05 farblos. – 0,15 ockerrot. – 0,05 graulichockergelb. — Tsth. 10,45 cm.

b) 0,3 grün. – 9,85 farblos. – 0,15 gelb. – 0,15 rot.

c) 2,87 % grün. – 94,25 % farblos. – 1,43 % gelb. – 1,43 % rot.

2. Stengel. a) 3,3 farblos. – 0,7 olivegelblich s. s. hell. - 0,35 graugrün. – 0,1 olivegelb. – 0,08 dunkelgrün. – 0,55 graugrün. – 0,15 olivegraugrün dunkel. – 0,25 olivegrün. – 1,35 olivegrünlichgelblich s. s. hell. – 0,2 olivegelb. – 0,3 olivegraulichgelblich s. s. hell. – 0,25 olivegelb. – 1,2 olivegelblich s. s. hell. – 0,3 olivegelb hell. – 0,4 lebhaft olive. – 0,15 olivegelb. — — Tsth. 9,63 cm.

b) 2,73 grün. – 3,3 farblos. – 3,2 gelb. – 0,4 olive.

c) 28,34 % grün. – 34,26 % farblos. – 33,22 % gelb. – 4,15 % olive.

3. Blätter. a) 4,4 grünlicher Schein. – 0,3 saumonorangegelb. – 0,3 grün hell. – 0,15 dunkelgraugrün. – 0,35 lebhaft graugrün. – 0,1 graugrün dunkel. – 0,3 graugrün. – 0,15 graugrün dunkel. – 0,25 graugrün. – 0,65 grünlich s. s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,4 olivegelblich s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,25 olivegelblich s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,7 olivegelblich s. hell. – 0,3 olivegelb. – 0,27 olivegelb s. lebhaft. – 0,4 olivegelb s. s. hell. – 0,15 olivegelb. – 0,05 olivegelb. — Tsth. 9,77 cm.

b) 6,65 grün. – 3,12 gelb.

c) 68,06 % grün. – 31,93 % gelb.

4. Violettlichrosane Blütenblätter. a) 6,6 farblos. – 0,2 grünlichgelblich. – 0,35 gelbgrün. – 0,3 gelbgrünlich s. hell. – 1,4 farblos. – 0,05 ockergelblich. – 0,55 gelblicher Hochschein. – 0,05 olivegelb lebhaft. – 0,2 gelblicher Hochschein. – 0,05 olivegelb. – 0,55 gelblicher Hochschein. – 0,05 olivegelb. – 0,55 gelblicher Hochschein. – 0,2 olivebraun. – 0,12 olivegelb. — Tsth. 11,22 cm.

b) 0,85 grün. – 8 farblos. – 2,17 gelb. – 0,2 braun.

c) 7,57 % grün. – 71,30 % farblos. – 19,34 % gelb. – 1,78 % braun.

5. Unreifer Samen. a) 4,75 farblos. – 0,42 gelblich s. hell. – 0,35 lebhaft graugrün. – 0,4 grünlichgelb. – 2,25 farblos. – 0,05 ockerbräunlich. – 0,55 farblos. – 0,08 ockerbräunlich. – 0,08 s. hellbräunlich. – 0,6 farblos. – 0,08 rehbraun. – 0,7 farblos. – 0,6 rehbraun. — Tsth. 10,91 cm.

b) 0,75 grün. 8,85 farblos. – 0,42 gelb. – 0,89 braun.

c) 6,87% grün. – 81,11% farblos. – 3,84% gelb. – 8,15% braun.

86. Idem, mit violetten bis blauvioletten Blüten.

(Siehe Tafel 41, Nr. 45.)

1. Wurzel. a) 4,7 cm. farblos. – 0,45 hellgelbgrünlich. – 0,25 hellgrün. – 3,4 farblos. – 0,08 ockergelblich s. s. hell. – 1 farblos. – 0,08 ockergelb. – 0,2 farblos. – 0,1 ockergelblich. — Tsth. 10,26 cm.

b) 0,7 grün. – 9,3 farblos. – 0,26 gelb.

c) 6,82 % grün. – 90,64 % farblos. – 2,53 % gelb.

2. Stengel. a) 3,5 farblos. – 0,7 grünlicher Schein. – 0,25 grüngelb. – 0,05 dunkelgrün. – 0,55 graugrün. – 0,28 grün. – 1,55 fast farblos. – 0,15 olivegelblich s. s. hell. – 0,6 fast farblos. – 0,1 olive. – 0,3 fast farblos. – 0,3 braunolive. – 0,08 olivegelblich s. s. hell. – 0,1 olivegrüngelb. – 0,1 olivegelblich. — Tsth. 8,61 cm.

b) 1,93 grün. – 5,95 farblos. – 0,33 gelb. – 0,4 olive.

c) 22,41% grün. – 69,10% farblos. – 3,94% gelb. – 4,64% olive.

3. Blätter. a) 3,5 grünlicher Hochschein. – 0,35 saumonockergelb. – 0,3 hellgrünlicholive. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,2 gelbgrün. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,18 lebhaft gelbgrün. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,2 lebhaft olivegrün. – 0,1 s. dunkelgraugrün. – 0,25 s. lebhaft olivegrün. – 1,15 olivegrünlicher Schein. – 0,2 olivegelb lebhaft. – 0,45 olivegrünlichgelblicher Schein. – 0,1 olivegelb. – 0,25 olivegelblicher Schein. – 0,1 olivegelb. – 0,35 olivegelblicher Schein. – 0,1 olivegelb. – 0,3 olivegelblicher Schein. – 0,3 lebhaft olivegelb. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,07 olive. — Tsth. 8,85 cm.

b) 6,73 grün. – 2,05 gelb. – 0,07 olive.

c) 76,04 % grün. – 23,16 % gelb. – 0,79 % olive.

4. Violette bis blauviolette Blütenblätter. **a)** 5,1 farblos. – 0,4 strohgelblich s. hell – 0,4 olivegrün. – 1,4 farblos. – 0,1 olivegrün. – 0,45 farblos, grünlicher Schein. – 0,1 olivegrünlich. – 0,6 farblos, grünlicher Schein. – 0,3 olivebraun. – 0,2 dunkelolivegrün. – 0,15 olivegelb. — Tsth. 9,2 cm.

b) 1,85 grün. – 6,5 farblos. – 0,55 gelb. – 0,3 braun.

c) 20,10 % grün. – 70,65 % farblos. – 5,97 % gelb. – 3,26 % braun.

5. Unreifer Samen. **a)** 2,6 farblos. – 0,3 gelb s. s. hell. – 0,45 graugrün. – 0,35 grünlich. – 0,3 grün. – 0,25 farblos. – 0,3 grünlichgelb hell. – 1,5 farblos. – 0,1 gelbbräunlich. – 0,35 farblos. – 0,1 gelbbraun. – 1,5 farblos. – 0,6 gelbbraun. — Tsth. 8,7 cm.

b) 1,4 grün. – 6,20 farblos. – 0,3 gelb. – 0,8 braun.

c) 16,09 % grün. – 71,26 % farblos. – 3,44 % gelb. – 9,19 % braun.

87. Malvaceae, Familie der malvenartigen Pflanzen. Gattung: Hibiscus L. Art: Hibiscus syriacus, syrischer Eibisch.

(Siehe Tafel 41, Nr. 46.)

1. Wurzel. **a)** 1,9 cm. farblos. – 2,2 gelb hell. – 3,2 farblos. – 2,8 ockergelb hell. — Tsth. 10,1 cm.

b) 5,1 farblos. – 5 gelb.

c) 50,49 % farblos. – 49,50 % gelb.

2. Stengel. **a)** 3,1 farblos. – 1,2 schmutzig grüngelb. – 1 fast farblos. – 0,6 grünlichgrau. – 0,3 graulichgrün. – 0,25 gelbgrünlich. – 3,5 farblos. – 3,75 oliveockergelb. — Tsth. 13,7 cm.

b) 2,35 grün. – 7,6 farblos. – 3,75 gelb.

c) 17,15 % grün. – 55,47 % farblos. – 27,37 % gelb.

3. Blätter. **a)** 1,15 olivegraulichgelb s. hell. – 0,75 olivegelb dunkel. – 0,65 olivegelbgrün s. dunkel. – 0,8 olivegelb s. dunkel. – 0,55 olive s. dunkel – 0,7 olivegelb dunkel. – 0,4 schmutzig graugrün. – 1,05 olivegelbgrünlich hell. – 0,9 olivegelbgrünlich s. s. hell. – 1,3 oliveockergelb s. lebbaft. – 1,05 olivegelb hell. – 0,35 oliveockergelb. — Tsth. 9,65 cm.

b) 3 grün. – 6,1 gelb. – 0,55 olive.

c) 31,08 % grün. – 63,21 % gelb. – 5,69 % olive.

4. Kelchblätter. **a)** 4,4 farblos. – 0,2 schmutzig gelbgrün. – 0,4 schmutzig lebhaft graugrün. – 0,35 olivegelbgrün. – 4,9 farblos. – 0,1 ockergelblicher Schein. – 0,6 farblos. – 0,5 ockergelb. — Tsth. 11,45 cm.

b) 0,95 grün. – 9,9 farblos. – 0,6 gelb.

c) 8,29 % grün. – 86,46 % farblos. – 5,24 % gelb.

5. Blütenknospen. **a)** 2,6 farblos. – 1,7 grünlichgelblicher Schein. – 0,75 olivegrün. – 0,25 olivegrünlich. – 0,25 olivegelb. – 0,35 olivegrün. – 4,4 farblos. – 0,55 bräunlich. – 1,15 ockergelblich. – 0,75 bräunlich. — Tsth. 12,75 cm.

b) 3,05 grün. – 7 farblos. – 1,4 gelb. – 1,3 braun.

c) 23,92 % grün. – 54,90 % farblos. – 10,98 % gelb. – 10,19 % braun.

6. Weisse Blütenblätter. a) 4,55 farblos. -- 4,45 ockergelblich s. hell. -- 1,3 ockergelb. – 0,5 ockergelblich s. hell. — Tsth. 10,7 cm.

b) 4,55 farblos. – 6,15 gelb.

c) 42,52 % farblos. – 57,47 % gelb.

7. Staubfäden. a) 2,7 farblos. – 0,3 gelblicher Hochschein. – 1,5 farblos. – 0,2 gelblicher Schein. – 0,75 farblos. – 0,2 gelb s. s. hell. – 2,95 fast farblos. – 0,2 ockergelblich. – 0,4 ockergelblichweiss. – 0,25 ockergelb. – 0,8 ockergelblich s. s. hell. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 10,45 cm.

b) 7,9 farblos. – 2,55 gelb.

c) 75,59 % farblos. – 24,40 % gelb.

8. Fruchtknoten mit Blütenboden. a) 2,9 farblos. – 0,4 saumongelb. – 0,55 gelbolivegrün. – 0,3 graulicholivegrün. – 0,25 dunkelolivegrün. – 0,45 s. lebhaft olivegelb. – 0,15 grün hell. – 4,3 farblos. – 2,2 ockergelb. — Tsth. 11,5 cm.

b) 1,25 grün. – 7,20 farblos. – 3,05 gelb.

c) 10,86 % grün. – 62,60 % farblos. – 26,52 % gelb.

9. Unreife Samenanlagen. a) 5,5 rötlicher Hochschein. – 0,7 farblos. – 0,3 grünlichgelblich s. s. hell. – 5,85 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,4 ockergelblicher Hochschein. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 13,05 cm.

b) 0,3 grün. – 6,55 farblos. – 5,5 rot. – 0,7 gelb.

c) 2,29 % grün. – 50,19 % farblos. – 42,14 % rot. – 5,36 % gelb.

88. Geraniaceae, Familie der storchschnabelartigen Pflanzen. Gattung: Geranium L. Art: Geranium, mit violetten Blüten.

(Siehe Tafel 41, Nr. 47.)

1. Wurzel und unterster Teil des grünen Stengels. a) 2,75 cm. violettgraulich s. s. hell. – 1,5 grün s. hell. – 0,15 olivegelb. – 0,65 grün hell. – 6,8 violett hell schmutzig. – 0,45 gelbbraun. — Tsth. 12,3 cm.

b) 2,15 grün. – 0,15 gelb. - 9,55 violett. - 0,45 braun.

c) 17,48 % grün. – 1,21 % gelb. – 77,64 % violett. – 3,65 % braun.

2. Stengel. a) 2 grünolive hell. – 0,9 olivegrüngelb lebhaft. – 0,85 grün hell. – 4,9 graulichviolettlich s. hell. – 0,15 graulichsaumon. – 1 gelbsaumon. — Tsth. 9,8 cm.

b) 3,75 grün. – 1,15 saumon. – 4,90 violett.

c) 38,26 % grün. – 11,73 % saumon. – 50 % violett.

3. Blätter. a) 0,8 grünlichgraulich s. s. hell. – 0,4 hellgelb. - 0,2 olivegrün. – 0,85 s. lebhaft gelb. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,3 s. lebhaft gelb. – 1,15 grünlich s. s. hell. – 3,45 graulichbräunlich hell. – 0,1 dunkelbraun. – 0,8 braun. – 0,2 gelbbraun. — Tsth. 8,35 cm.

b) 2,25 grün. – 1,55 gelb. – 4,55 braun.

c) 26,94 % grün. – 18,56 % gelb. – 54,49 % braun.

4. Grüne Kelchblätter. a) 3,55 farblos. – 0,75 grüngelb hell. – 0,1 dunkelgrün. – 0,45 gelbgrün hell. – 3,65 violettlichperlgrau hell. – 0,5 farblos. – 0,35 ockerbräunlich gelb. — Tsth. 9,35 cm.

b) 1,3 grün. – 4,05 farblos. – 0,35 gelb. – 3,65 grau.

c) 13,90 % grün. – 43,31 % farblos. – 3,74 % gelb. – 39,03 % grau.

5. **Knospen. a)** 1,8 farblos. - 0,7 gelblicher Schein. – 1 farblos. – 0,2 olivegelb s. lebhaft. – 0,15 olivegrün. – 0,1 olivegelb. – 0,5 grünlichgelb s. s. hell. – 2,7 graulichviolettlich. – 0,5 bräunlich saumon. – 0,1 violett. — Tsth. 7,75 cm.

b) 0,65 grün. – 2,8 farblos. – 1 gelb. – 0,5 saumon. – 2,8 violett.

c) 8,38 % grün. – 36,12 % farblos. – 12,90 % gelb. – 6,44 % saumon. – 36,12 % violett.

6. **Violette Blütenblätter. a)** 3,85 violettlichgraulich s. s. s. hell. – 0,4 gelblich. – 4,2 violettlich s. s. hell. – 0,05 dunkelviolett. – 1,8 violettlich s. s. hell. – 0,1 gelb. – 0,1 lebhaft grün. — Tsth. 10,5 cm.

b) 0,1 grün. – 0,5 gelb. – 9,9 violett.

c) 0,95 % grün. – 4,76 % gelb. – 94,28 % violett.

89. Idem, mit fuchsinroten Blüten. (Siehe Tafel 42, Nr. 48.)

1. **Wurzel. a)** 3,8 cm. graulich. – 1,15 grün. – 0,45 grüngelb. – 2,2 gelblichgraulich. – 0,9 graulich. – 0,1 gelbbraun. – 0,5 graulich. – 0,1 gelbbraun. – 0,15 grauviolettlich. – 0,05 gelbbraun. – 0,85 grauviolettlich. – 0,1 gelbbraun. – 1,15 grauviolettlich. – 0,35 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 11,85 cm.

b) 1,60 grün. – 0,35 gelb. – 2,15 violett. – 0,35 braun. – 7,4 grau.

c) 13,5 % grün. – 2,95 % gelb. - 18,14 % violett. – 2,95 % braun. – 62,44 % grau.

2. **Stengel. a)** 3,45 farblos. – 0,4 olivegelbgrün. – 0,6 grün hell. – 0,2 olivegelb. – 0,45 grün hell. – 3,3 graulich. – 0,1 gelbbraun. – 0,2 graulich. - 0,15 gelbbraun. – 0,3 graulich. – 0,2 gelbbraun. – 0,5 graulich. – 1,05 gelbbraun. — Tsth. 10,9 cm.

b) 1,45 grün. – 3,45 farblos. – 0,2 gelb. – 4,3 grau. – 1.5 braun.

c) 13,30 % grün. – 31,65 % farblos. – 1,83 % gelb. – 39,44 % grau. – 13,76 % braun.

3. **Blätter. a)** 2,7 olivegrünlich s. s. hell. – 0,45 olivegelb lebh. – 0,55 s. lebhaft olivegelb. – 0,05 dunkelolivegrün. – 0,3 s. lebhaft olivegelb. – 0,1 olivegrün hell. – 0,85 olivegrünlich s. s. hell. – 0,6 ockergelbgraulich. – 0,75 ockerbraungelb, – 0,75 ockerbraungelblich. – 0,3 ockerbraungelb. – 1,7 fast farblos. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 9,2 cm.

b) 3,7 grün. – 1,7 farblos – 2 gelb. – 1,8 braun.

c) 40,21 % grün. – 18,47 % farblos. – 21,73 % gelb. – 19,56 % braun.

4. **Fuchsinrote Blütenblätter. a)** 4,6 farblos. – 1,7 grünlichgelb s. s. hell. – 0,65 violett. – 0,1 dunkelrotviolett. – 0,15 rotviolett. – 0,08 dunkelrotviolett. – 0,25 rotviolett. – 0,25 violett s. s. hell. – 0,05 lebhaft rotviolett. – 0,2 violettlicher Schein. – 0,1 lebhaft rotviolett. – 0,85 violettlich s. s. hell. – 0,1 s. lebhaft rotviolett. – 0,1 s. dunkelgrün. — Tsth. 9,18 cm.

b) 1,8 grün. – 4,6 farblos. – 2,78 violett.

c) 19,60 % grün. – 50,10 % farblos. – 30,28 % violett.

90. Idem, mit roten Blüten. (Siehe Tafel 42, Nr. 49.)

1. Wurzel. a) 3,6 cm. violettgraulichweiss. – 0,45 gelbgrünlich. – 0,45 gelbgrün. – 3,2 graulichviolettlich. – 0,2 bräunlichgelblich. - 0,45 violettlich. - 0,1 ockerbraungelb. – 1,15 violettlich. – 0,1 ockergelb. – 0,4 violett. – 0,25 ockergelbbraun. – 0,1 violett. — Tsth. 10,45 cm.

b) 0,9 grün. – 3,6 farblos, – 0,4 gelb. – 5,3 violett. – 0,25 braun.

c) 8,61 % grün. - 34,45 % farblos. – 3,82 % gelb. – 50,71 % violett. – 2,39 % braun.

2. Stengel. a) 1,5 farblos. – 2,25 olivegelblich. – 0,2 dunkelolivegelb. – 0,4 gelbgrün. – 0,25 grüngelb. – 3,15 rehbräunlichgraulich s. s. hell. – 0,2 rehbraun hell. – 0,7 rehbräunlich s. s. hell. – 0,3 rehbraun. – 1 rehbräunlich s. s. hell. – 1,55 rehbraun. — Tsth. 11,5 cm.

b) 0,65 grün. – 1,5 farblos. – 2,45 gelb. – 6,9 braun.

c) 5,65 % grün. – 13,04 % farblos. – 21,30 % gelb. – 60 % braun.

3. Blätter, a) 2,2 olivegrünlich s. s. hell. – 0,6 dunkelolivegelb. – 0,2 olivegelb. – 0,1 lebhaft olivegelb. – 0,2 dunkelolivegrün. – 0,3 olivegelb. – 0,25 olivegrün. – 0,1 olivegelb. – 0,45 olivegrün lebhaft. – 0,8 graulicholivegrün. – 0,35 hellrehbraun. – 1,1 gelbbraun dunkel. – 1,7 fast weiss, blos gelblicher Hochschein. – 0,05 ockergelb. — Tsth. 8,4 cm.

b) 3,9 grün. - 1,7 farblos. – 1,35 gelb. – 1,45 braun.

c) 46,42 % grün. – 20,23 % farblos. – 16,07 % gelb. – 17,26 % braun.

4. Rote Blütenblätter. a) 3,7 farblos. – 0,5 gelb s. s. hell. – 0,05 dunkelgrün. – 0,15 grünlich. – 2,7 rotviolett hell. – 0,1 dunkelviolettrot. – 0,4 violettrot. – 0,35 s. hell violettrötlich. – 0,07 dunkelviolettrot. – 0,3 hellviolettrötlich. – 0,07 lebhaft violettrot. – 0,4 hellrotviolettlich. – 0,15 dunkelbraunviolett. — Tsth. 8,94 cm.

b) 0,2 grün. – 3,7 farblos. – 0,5 gelb. – 3,25 violett. – 1,29 rot.

c) 2,23 % grün. – 41,38 % farblos. – 5,59 % gelb. – 36,35 % violett. – 14,42 % rot,

91. Geraniaceae. Gattung: Geranium L. Art: Geranium molle, weicher Storchschnabel. (Siehe Tafel 42, Nr. 50.)

1. Wurzel. a) 3,7 cm. graulichweiss. – 0,85 hellgrün. – 2,01 s. s. hellrehbräunlich. – 0,1 lebhaft rehbraun. - 0,25 s. s. hellrehbräunlich. – 0,1 lebhaft rehbraun. – 0,25 s. s. hellrehbräunlich. – 0,4 s. lebhaft rehbraun. — Tsth. 7,66 cm.

b) 0,85 grün. – 3,7 farblos. – 3,11 braun.

c) 11,09 % grün. – 48,30 % farblos. – 40,60 % braun.

2. Stengel. a) 1,15 graulichgrünlich s. s. hell. – 0,6 olivegelb lebhaft. – 0,9 olivegrün ziemlich lebhaft. – 1,25 grünlich s. s. hell. – 1,85 bräunlich s. s. hell. – 0,1 braun ziemlich hell. – 0,75 graulichbräunlich. – 0,45 braun hell. – 1,05 graulichbräunlich. – 0,95 braun hell. – 0,35 graulich. — Tsth. 9,4 cm.

b) 3,30 grün. – 0,6 gelb. – 3,35 braun. – 2,15 grau.

c) 35,10 % grün. – 6,38 % gelb. – 35,63 % braun. – 22,87 % grau.

3. Blätter. a) 2,4 olivegrünlichgelb s. hell. – 1,1 lebhaft olivegrün. – 0,35 dunkelolivegrün. – 1 lebhaft olivegrün. – 0,5 olivegrün. – 0,7 hellolivebräunlich. - 0,05 dunkelolivebraun. – 0,4 hellolivebräunlich. – 0,1 s. dunkelolivebraun. – 0,7 hellolivebräunlich. – 0,35 dunkelolivebraun. – 0,45 hellolive. – 0,15 olive. – 0,45 hellolive. – 0.15 olive. — Tsth. 8,85 cm.

b) 5,35 grün. – 1,2 olive. – 2,3 braun.

c) 60,45 % grün. – 13,56 % olive. – 25,98 % braun.

4. Rosagefärbte Blütenblätter. a) 4 farblos. – 1,3 gelblicher Schein. – 1 farblos. – 0,05 graulichbräunlich. – 0,15 fast farblos. – 0,05 graulichbräunlich. – 0,4 fast farblos. – 0,1 dunkelgrün. – 0.05 olive. — Tsth. 7,1 cm.

b) 0,1 grün. – 5,55 farblos. – 1,3 gelb. – 0,05 olive. – 0,1 grau.

c) 1,40 % grün. – 78,16 % farblos. – 18,31 % gelb. – 0,70 % olive. – 1,40 % grau.

5. Griffel. a) 3 fast farblos. – 0,8 schmutzigolivegrün. – 0,8 olivegrün. – 0,6 grünlicher Schein. - 0,1 rehockerbraun. – 0,35 rosa schmutzig. – 0,15 rehockerbraun. – 0,4 rosa schmutzig. – 0,35 rehockerbraun. — Tsth. 6,55 cm.

b) 2,2 grün. – 3 farblos. – 0,75 rosa. – 0,6 braun.

c) 33,58 % grün. – 45,80 % farblos. – 11,45 % rosa. – 9,16 % braun.

92. Balsamineae, Familie der Balsamineen.

Gattung: Impatiens L. Art: Impatiens Balsamina L. Gartenbalsamine.
(Siehe Tafel 42, Nr. 51.)

1. Wurzel. a) 1,3 farblos. – 0,95 strohgelblich s. s. hell. – 0,3 strohgelblich s. hell. – 1,7 strohgelblich s. s. hell. – 3,45 nach unten immer heller ziegelrötlich. – 1,6 ziegelrötlich. – 1,15 ockerbraun. – 0,2 graubräunlich. — Tsth. 10,65 cm.

b) 1,3 farblos – 2,95 gelb. – 5,05 ziegelrötlich. – 1,35 braun.

c) 12,2 % farblos. – 27,69 % gelb. – 47,41 % ziegelrötlich. – 12,67 % braun.

2. Stengel. a) 0,7 grünlich. – 0,5 gelbgrün. - 1,95 grünlich s. s. hell. – 6,65 saumon-ocker-rötlich, immer heller und heller bis zum Schein. – 1,05 s. lebhaft braun. – 0,45 bräunlich. — Tsth. 11,3 cm.

b) 3,15 grün. – 6,65 rötlich. – 1,5 braun.

c) 27,87 % grün. – 58,85 % rot. – 13,27 % braun.

3. Blätter. a) 1,8 schmutziggrünlich s. s. hell. – 0,95 schmutziggrüngelb. - 1,4 dunkelolivegrün. – 0,55 olivegelb s. lebhaft. – 0,3 schmutziggraugrün. – 1,75 gelbgrünlich. – 0,3 rotbraun. – 0,65 rotbräunlich. – 1,3 rotbraun. – 0,1 olivegelb. — Tsth. 9,1 cm.

b) 6,2 grün. – 0,65 gelb. – 2,25 braun.

c) 68,13 % grün. - 7,14 % gelb. – 24,72 % braun.

4. Knospen. a) 2,6 saumonrötlich s. s. hell. – 0,45 olivegrünlich. – 0,15 olivegelbgrün. – 2,8 orangesaumongelb. – 0,75 orangebraun. – 0,2 orangebräunlich. – 0,1 orangebraun. – 0,4 orangebräunlich s. hell. – 0,15 orangebraun. — Tsth. 8,6 cm.

b) 1,6 grün. – 2,8 gelb. – 2,6 rötlich. – 1,6 orangebraun.

c) 18,6 % grün. – 32,55 % gelb. – 30,23 % rot. – 18,6 % braun.

5. Weisse Blütenblätter. a) 4 saumonockergelb. – 1,3 ockergelb mit Saumonstich. – 0,2 olivebraun. – 0,2 olivebräunlich. – 0,6 olivebraun lebhaft. – 0,7 olivebräunlich. – 0,4 olivebraun lebhaft. 0,4 olivebräunlich. – 0,6 olivebraun lebhaft. — Tsth. 8,4 cm.

b) 5,3 gelb. – 3,1 braun.

c) 63,09 % gelb. – 36,9 % braun.

93. Passifloreae, Familie der Passifloreen, Begoniaceae, krautartige Begonien. Art: Begonia semper florens.

(Siehe Tafel 43, Nr. 52.)

1. Wurzel. a) 1,9 cm. farblos. – 0,55 gelblich. – 0,3 gelb. – 0,35 gelblich. – 0,45 s. lebhaft gelb. – 6,8 saumon-rötlich-gelb hell. – 0,35 ockergelblich. — Tsth. 10,7 cm.

b) 1,9 farblos. – 2 gelb. – 6,8 rötlich.

c) 17,75 % farblos. – 18,69 % gelb. – 63,55 % rot.

2. Stengel. a) 0,6 fast farblos – 9,95 saumonrot s. hell, nach unten gelblicher. – 1,35 ockerrötlichbräunlich. – 0,55 ockergelbbräunlich. — Tsth. 12,45 cm.

b) 0,6 farblos. – 9,95 rot. – 1,9 bräunlich.

c) 4,81 % farblos. – 90,76 % rot. – 4,41 % bräunlich.

3. Blätter. a) 2,1 farblos. – 1,05 graugrün s. hell. – 0,75 sehr lebhaft gelb. – 0,55 gelblich. – 3,2 saumonrötlich s. hell. – 0,2 rehbraun. – 1,2 ockergelbbräunlich. – 1,8 saumonockergelblich s. hell. – 0,3 rehbraun. — Tsth. 11,15 cm.

b) 1,05 grün. - 2,1 farblos. – 3,1 gelb. – 3,2 rot. – 1,7 braun.

c) 9,41 % grün. – 18,83 % farblos. – 27,8 % gelb. – 28,7 % rot. – 15,24 % braun.

4. Blüten-Knospen. a) 1,6 farblos. – 1,5 gelbgrün s. hell. – 0,2 gelb. – 2,9 rosaviolettlich s. s. hell bis fast weiss. – 0,88 rosaviolettlich. – 0,08 s. lebhaft rosaviolett. – 0,6 rosaviolett ziemlich lebhaft. – 0,08 s. lebhaft rosaviolett. – 2.15 rosaviolett lebhaft. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 10,09 cm.

b) 1,50 grün. – 1,6 farblos. – 0,3 gelb. – 6,69 violettlich.

c) 14,86 % grün. – 15,85 % farblos. – 2,97 % gelb. – 66,3 % violett.

5. Rote Blütenblätter. a) 3,25 farblos. – 0,42 gelblich. – 6,55 rötlicher Hochschein. – 0,12 olivebraungelb. - 0,1 olivegelb. — Tsth. 10,44 cm.

b) 3,25 farblos. – 0,52 gelb. – 6,55 rot. – 0,12 braun.

c) 31,13 % farblos. – 4,98 % gelb. – 62,73 % rot. – 1,15 % braun.

6. Fruchtknoten sammt Griffel, Blütenboden und Blütenstiel mit reifen Samenanlagen. a) 4.5 farblos. – 0.8 gelbgrün hell. – 0,65 graulichrötlich s. s. hell. – 3,45 fast farblos. – 0,1 ockerbräunlichgelb. – 0,25 ockergelblich s. s. hell. - 0,15 ockerbräunlichgelb. – 0,65 fast farblos. – 0,1 gelb. — Tsth, 10.65 cm.

b) 0,8 grün. – 8,6 farblos. – 0,6 gelb. – 0,65 rot.

c) 7,51 % grün. – 80,75 % farblos. – 5,63 % gelb. – 6,1 % rot.

7. Gelbe Staubfäden. a) 1,9 farblos. – 1 grünlicher Schein. – 0,65 grünlichgelb. – 6,6 gelblich s. s. hell. – 0,15 lebhaft gelb. — Tsth. 10,3 cm.

b) 1 grün. – 1,9 farblos. – 7,4 gelb.

c) 16,02 % grün. – 18,44 % farblos. – 65,53 % gelb.

94. Jlicineae, Familie der stechpalmartigen Pflanzen. Gattung: Jlex L. Art: Jlex decussata L. Gemeine Stechpalme. (Siehe Tafel 43, Nr. 53.)

1. Wurzel. a) 4,5 cm. farblos. – 0,7 ockergelbl. Schein. – 0,7 ockergelb. – 2,65 farblos. – 0,1 s. s. hell ockergelblich. – 0,1 farblos. – 0,1 ockergelblich. – 0,65 farblos. – 0,1 ockergelb. – 1,4 farblos. – 0,65 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 11,65 cm.

b) 9,3 farblos. – 1,7 gelb. – 0,65 braun.

c) 79,82 % farblos. – 14,59 % gelb. – 5,57 % braun.

2. Stengel. a) 3,1 farblos. – 0,6 olivegrüngelblich s. s. hell. – 0,85 olivegrün s. hell. – 1,65 olivegrünl. Hochschein. – 0,2 gelbbräunlich. – 0,15 farblos. – 0,1 gelbbräunlich. – 0,55 farblos. – 0,8 gelbbräunlich. — Tsth. 8 cm.

b) 3,10 grün. – 3,8 farblos. – 1,1 braun.

c) 38,75 % grün. – 47,50 % farblos. – 13,75 % braun.

3. Blätter. a) 2,2 graulichgrünlich s. s. hell. – 1,15 olivesaumongelb. – 0,85 olivegelbgrün hell. – 0,65 s. lebh. olivegelbgrün. – 0,2 olivegelb s. lebh. – 0,4 graugrün zl. lebh. – 1,25 olivegelblich s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,45 olivegelblich s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,3 olivegelblich s. hell. – 0,05 olivegelb. – 0,8 olivegelblich s. hell. – 0,1 olivegelb. – 0,4 olivegelblich s. hell. – 0,8 olive s. lebh. – 0,1 olive zl. dunkel. — Tsth. 9,9 cm.

b) 4,1 grün. – 3,75 gelb. – 2,05 olive.

c) 41,41 % grün. – 37,87 % gelb. – 20,70 % olive.

4. Blütenknospen. a) 5 farblos. – 0,35 gelblicher Hochschein. – 0,4 grauolivegrün. – 0,2 olivegelbgrün hell. – 2,4 olivegrünlich s. s. hell. – 0,1 rehbraun. – 0,5 olivegelblich s. s. hell. – 0,1 rehbraun. – 0,6 olivegelbl. s. s. hell. – 0,35 rehbraun lebh. – 0,05 olivegraugrün. — Tsth. 10,05 cm.

b) 3,05 grün. – 5 farblos. – 1,45 gelb. – 0,55 braun.

c) 30,34 % grün. – 49,75 % farblos. – 14,42 % gelb. – 5,47 % braun.

5. Rosaviolette Blütenblätter. a) 6,35 graulichviolettlichgelblichweiss. – 0,45 gelb. – 1,2 violettlich s. hell. – 0,15 bräunlichviolett. – 0,4 violett. – 0,2 braun. – 0,65 violett. – 0,55 braun. – 0,3 graugrün lebhaft. – 0,2 olivegelber Saum. — Tsth. 10,45 cm.

b) 0,3 grün. – 0,65 gelb. – 8,75 violett. – 0,75 braun.

c) 2,87 % grün. – 6,22 % gelb. – 83,73 % violett. – 7,17 % braun.

95. Jlicineae, Familie der stechpalmartigen Pflanzen. Gattung: Jlex L. Art: Jlex aquifolium L. Stechpalme. (Siehe Tafel 43, Nr. 54.)

1. Gelbe Wurzel. a) 3,5 cm. gelb hell. – 0,3 s. lebh. kanariengelb. – 0,3 lebhaft olivegelb. – 0,1 dunkelolivegelb. – 2,45 lebhaft kanariengelb. – 1,15 dunkelgelbolive. — Tsth. 7,8 cm.

b) 6,65 gelb. – 1,15 olive.

c) 85,25 % gelb. – 14,74 % olive.

2. Stengel, innen gelb. a) 4,6 helleres gelb. – 2,35 lebhaft kanariengelb. – 0,1 curcumaolivegelb. – 0,3 lebhaft kanariengelb. – 0,1 curcumaolivegelb. – 0,5 lebhaft kanariengelb. – 0,5 s. lebh. curcumaolivegelb. – 0,1 graulich. — Tsth. 8,55 cm.

b) 8,45 gelb. – 0,1 grau.

c) 98,83 % gelb. – 1,16 % grau.

3. Blätter. a) 3,25 schmutziges weiss. – 0,7 olivegrüngelb. – 0,2 olivegelb. – 0,5 olivegrüngelb. – 0,6 grünlich. – 0,6 ockergelb. – 0,3 braun. – 0,3 ockergelb hell. – 0,25 braun. – 0,3 ockergelb hell. – 0,2 braun. – 0,65 ockergelb hell. – 0,7 braun dunkel. — Tsth. 8,55 cm.

b) 1,8 grün. – 3,25 farblos. – 2,05 gelb. – 1,45 braun.

c) 21,05 % grün. – 38,01 % farblos. – 23,97 % gelb. – 16,95 % braun.

96. Saxifrageae, Familie der steinbrechartigen Pflanzen. Gattung: Saxifraga L. Art: Saxifraga hirsuta. (Siehe Tafel 43, Nr. 55.)

1. Wurzel. a) 2,45 farblos. – 2,2 graulichgelblich. – 0,2 braun. – 0,2 bräunlichrötl. Schein. – 0,3 s. hellbraun. – 0,9 ockerbraun. — Tsth. 6,25 cm.

b) 2,45 farblos. – 2,2 gelb. – 1,6 braun.

c) 39,20 % farblos. – 35,20 % gelb. – 25,6 % braun.

2. Stengel. a) 2,3 farblos. – 1 olivegrünlich s. s. hell. – 0,05 olivegrün. – 0,15 olivegelb. – 0,85 grün hell. – 1 olivegelblich s. s. hell. – 1,75 olivebräunlich. – 0,2 olivegelb. – 0,1 graubraun. — Tsth. 7,4 cm.

b) 1,9 grün. – 2,3 farblos. – 1,35 gelb. – 1,85 braun.

c) 25,67 % grün. – 31,08 % farblos. – 18,24 % gelb. – 25 % braun.

3. Blätter. a) 0,4 farblos. – 0,75 olivegelb lebhaft. – 0,1 olivegelblich. – 0,6 olivegrünlichgelb dunkel. – 0,05 olivegrün s. dunkel. – 0,45 olivegrün. – 0,05 olivegelb. – 0,45 olivegrünlich s. s. hell. – 0,4 olivebräunlich s. dunkel. – 2 olivegelb. – 1,15 s. s. hell gelbolive. – 0,45 gelbolive. – 0,2 gelbolive. – 0,15 olivegraubräunlich. — Tsth. 7,2 cm.

b) 1,55 grün. – 0,4 farblos. – 2,9 gelb. – 1,8 olive. – 0,55 braun.

c) 21,52 % grün. – 5,55 % farblos. – 40,27 % gelb. – 25 % olive. – 7,63 % braun.

97. Saxifrageae. Art: Saxifraga caespitosa L, Rasiger Steinbrech. (Siehe Tafel 44, Nr. 56.)

1. Wurzel. a) 3,1 cm. farblos. – 0,1 grau. – 0,55 graulich. – 0,1 graubraun. – 0,15 rotviolett hell. – 0,3 graulichviolettlich s. hell. – 1,5 farblos. – 0,1 ockergelb. – 0,4 ockergelbl. Schein. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 6,45 cm.

b) 4,6 farblos. – 0,65 gelb. – 0,45 violett. – 0,1 braun. – 0,65 grau.

c) 71,31 % farblos. – 10,08 % gelb. – 6,97 % violett. – 1,53 % braun. – 10,08 % grau.

2. Grüne Stengel. a) 0,95 gelblich. – 0,55 graulicholivegrün s. hell. – 0,35 graulicholivegrün. – 0,55 olivegrün hell. – 4,5 olivegelblich. – 0,65 olivegelb lebhaft. – 0,1 graubraun. — Tsth. 7,65 cm.

b) 1,45 grün. – 6,1 gelb. – 0,1 braun.

c) 18,95 % grün. – 79,73 % gelb. – 1,30 % braun.

3. Weisse Blütenblätter. a) 5,15 farblos. – 4,15 olivegelblich s. hell. – 0,4 olivebraun. – 0,1 olive. — Tsth. 9,8 cm.

b) 5,15 farblos. – 4,15 gelb. – 0,1 olive. – 0,4 braun.

c) 52,55% farblos. – 42,34% gelb. – 1,02% olive. – 4,07% braun.

98. Cucurbitaceae, Familie der kürbisartigen Pflanzen.

Gattung: Bryonia L. Art: Bryonia alba. Weisse Zaunrübe.

(Siehe Tafel 44, Nr. 57.)

1. Wurzel. a) 1,8 cm. farblos. – 1,7 gelblicher Hochschein. – 2,8 farblos. – 0,9 bräunlichgelb. — Tsth. 7,2 cm.

b) 4,6 farblos. – 2,6 gelb.

c) 63,89% farblos. – 36,11% gelb.

2. Stengel. a) 3,45 farblos. – 0,2 olivegrün hell. – 0,35 olivegrünlich s. hell. – 0,3 olivegrün. – 0,5 strohgelblich. – 2,2 farblos. – 0,15 gelbbräunlich. – 0,25 gelblich weiss. – 0,2 gelbbräunlich. – 0,9 gelblich weiss. – 0,8 gelbbräunlich. — Tsth. 9,3 cm.

b) 0,85 grün. – 6,8 farblos. – 0,5 gelb. – 1,15 braun.

c) 9,14% grün. – 73,11% farblos. – 5,39% gelb. - 12,36% braun.

3. Blätter. a) 1,3 grünlicher Hochschein. – 1,25 olivegrünlichgelb. – 1,1 dunkelolivegrün. – 0,4 dunkelolivegelb. – 0,2 olivegrüngelb. – 0,85 strohgelblich weiss. – 0,15 rehbraun. – 0,5 strohgelblich weiss. – 0,3 rehbraun. – 0,35 strohgelblich weiss. – 1,15 rehbraun. – 0,65 rehbräunlich s. s. hell. – 0,2 rehbraun. — Tsth. 8,4 cm.

b) 3,85 grün. – 1,7 farblos. – 0,4 gelb. – 2,45 braun.

c) 45,83% grün. – 20,23% farblos. – 4,76% gelb. – 29,16% braun.

99. Crassulaceae, Familie der Crassulaceen.

Gattung: Sedum L. Art: Sedum Telephium L. Fetthenne.

(Siehe Tafel 44, Nr. 58.)

1. Wurzel. a) 3,35 cm. graulichrötlicher Schein. – 1,8 gelb hell. – 2,05 rötlichgraulichgelblich. - 0,65 fast farblos. – 0,3 ockergelb. – 1,3 gelblicher Hochschein. – 2,45 ockergelb. — Tsth. 11,90 cm.

b) 3,35 farblos. – 7,9 gelb. – 0,65 rötlich.

c) 5,46% farblos. – 66,38% gelb. – 28,15% rötlich.

2. Stengel. a) 0,6 gelblich s. s. hell. – 0,2 olivegelb. – 0,35 olivegelblich. – 0,35 olivegelb. – 1 grünlichgrau. – 1,2 grünlichgelb. – 5,05 farblos. – 3,25 graulichockergelb. — Tsth. 12 cm.

b) 2,2 grün. – 5,05 farblos. – 4,75 gelb.

c) 18,33% grün. – 42,08% farblos. – 39,58% gelb.

3. Blätter. a) 1,9 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,5 schmutziggraugrün. – 0,8 graulichgrünlich. – 0,7 olivegelb lebhaft. – 0,65 olivegelb s. lebhaft. – 0,4 olivegrün. – 0,3 gelbgrünlich s. hell. – 3,15 fast farblos. – 0,4 ockergelbbräunlich. – 0,65 graulichgelblich weiss. – 3,05 ockergelbbräunlich. — Tsth. 12,5 cm.

b) 3,9 grün. – 3,8 farblos. – 1,35 gelb. – 3,45 braun.

c) 31,20% grün. – 30,4% farblos. – 10,8% gelb. – 27,6% braun.

4. Blütenknospen. a) 2,5 farblos. – 0,6 graugrün. – 0,55 graugrünlich hell. – 0,4 grünlich s. hell. – 1,95 farblos. – 0,35 olivegelblich s. s. hell. – 0,3 farblos. – 0,05 olivegelb. - 0,5 farblos. – 0,2 olivegelb. – 0,2 olivegelb lebhaft. — Tsth. 7,6 cm.

b) 1,55 grün. – 5,25 farblos. – 0,8 gelb.

c) 20,39% grün. – 69,07% farblos. – 10,52% gelb.

100. Crassulaceae, Familie der Crassulaceen.
Gattung: Sempervivum L. Art: Sempervivum globiferum. Hauswurz.

(Siehe Tafel 44, Nr. 59.)

1. Wurzel. a) 6,85 cm. farblos- – 0,9 gelblich. – 4,45 fast farblos, nur gelblicher Hochschein. – 0,05 ockergelblicher Schein. – 0,1 ockerbraun. – 0,1 olivebräunlichgelb. — Tsth. 12,45 cm.

b) 11,3 farblos. – 0,95 gelb. – 0,2 braun.

c) 90,76 % farblos. – 7,63 % gelb. – 1,60 % braun.

2. Stengel und Blätter. a) 3 farblos. – 0,25 gelb hell. – 0,5 farblos. – 0,4 gelblich. – 0,85 farblos. – 0,55 gelblich. – 1,35 schwefelgelblich. – 4,1 fast farblos, gelblicher Hochschein. – 0,6 dunkelrehbraun. — Tsth. 11,6 cm.

b) 8,45 farblos. – 2,55 gelb. – 0,6 braun.

c) 72,84 % farblos. – 21,98 % gelb. – 5,17 % braun.

3. Teils lebhaft rosane, teils nur rosa scheinende Blütenblätter. a) 4,1 farblos. - 1,1 ziegelrötlich. – 1,2 grünlich, fast nur Schein. – 0,35 gelbgrün. – 4,35 rötlichgraulich, nach unten ziegelrötlich. – 0,15 olivegelblich. – 0,25 olivegelb. — Tsth. 11,5 cm.

b) 1,55 grün. - 4,10 farblos. – 0,4 gelb. – 5,45 rot.

c) 13,47 % grün. – 33,65 % farblos. – 3,47 % gelb. – 47,39 % rot.

101. Onagrarieae, Familie der Onagrarieen.
Gattung: Fuchsia L. Art: Fuchsia corymbiflora.

(Siehe Tafel 44, Nr. 60.)

1. Wurzel. a) 3,9 cm. ockerrötlich s. s. hell. – 1 grünlichgelb. – 6 ockerrötlich hell. – 0,6 hellockerrötlichbräunlich. – 0,45 saumonfleischrötlich. – 0,15 strohgelblich. — Tsth. 12,1 cm.

b) 1 grün. - 0,15 gelb. – 10,95 rot.

c) 8,26 % grün. – 1,23 % gelb. - 90,49 % rot.

2. Stengel. a) 4,2 saumonrötlicher Schein. – 1,9 gelbgrün. – 5,6 saumonrötlich. – 0,9 orangeockerbräunlich. – 0,3 ockergelblich. — Tsth. 12,9 cm.

b) 1,9 grün. – 0,3 gelb. - 9,8 rot. – 0,9 braun.

c) 14,72 % grün. – 2,32 % gelb. - 75,96 % rot. – 6,97 % braun.

3. Blätter. a) 1,8 graulichgrünlich s. hell. – 0,45 olivegraugrün. - 0,15 dunkelolivegrün. – 1,1 olivegrün schmutzig. – 1,05 olivegrüngelb s. lebhaft. – 0,75 olivegelb lebhaft. – 0,4 grün. – 2,15 graulicholivegelb. – 0,15 rehbraun hell. – 0,6 rehbräunlich. – 0,3 rehbraun. – 1,1 rehbräunlich. – 0,3 rehbraun. – 2,05 bräunlichgelb s. s. hell. – 0,25 rehbraun. – 0,15 olivebraungraulich. — Tsth. 12,75 cm.

b) 4,95 grün. – 4,95 gelb. – 2,85 braun.

c) 38,82 % grün. – 38,82 % gelb. – 22,35 % braun.

4. Blütenknospen. a) 4,8 violettrötlicher Schein. – 0,6 gelbgrün. – 3 gelbgraulich s. s. s. hell. – 1,3 rötlichgraulich s. s. s. hell. – 0,3 rötlichgrau s. s. hell. – 0,75 rehbraun. — Tsth. 10,75 cm.

b) 0,6 grün. - 4,8 rot. – 0,75 braun. – 4,6 grau.

c) 5,58 % grün. – 44,65 % rot. – 6,97 % braun. – 42,79 % grau.

5. Rote Blütenblätter. a) 4,4 rosarötlicher Schein. - 0,7 ockergelb s. s. hell. - 5 violettrosa lebhaft. - 0,75 rehbraun lebhaft. - 0,15 dunkelviolett. - 0,1 bräunlich. — Tsth. 11,1 cm.

b) 0,7 gelb. - 9,4 rot. - 0,15 violett. - 0,85 braun.

c) 6,30% gelb. - 84,68% rot. - 1,35% violett. - 7,65% braun.

6. Fruchtknoten mit Blütenboden. a) 4,65 rosarötlicher Schein. - 0,35 grünlich. - 0,45 gelblich. - 3,85 rötlichgraulich, fast nur Schein. - 0,65 braun. - 0,3 ockergelb hell. - 2,2 fleischfarbig. — Tsth. 12,45 cm.

b) 0,35 grün. - 0,75 gelb. - 6,85 rot. - 0,65 braun. - 3,85 grau.

c) 2,81% grün. - 6,02% gelb. - 55,02% rot. - 5,22% braun. - 30,92% grau.

102. Onagrarieae, Familie der Onagrarieen.

Gattung: Fuchsia L. Art: Fuchsia? (Siehe Tafel 45, Nr. 61.)

1. Wurzel. a) 4,55 cm. orangegraulich. - 0,4 grünlich. - 2,55 orangegraulich. - 0,1 ockerbraunorange. - 0,4 ockerbräunlicher Schein. - 0,1 ockerbraunorange. - 0,45 ockerbräunlicher Schein. - 0,55 s. s. hell ockerbräunlich. - 0,2 ockerbraunorange. - 0,15 ockerbräunlich s. hell. — Tsth 9,45 cm

b) 0,4 grün. - 1,95 braun. - 7,1 grau.

c) 4,21% grün. - 20,63% braun. - 75,13% grau.

2. Stengel. a) 2,8 rötlichviolettlich s. s. hell. - 0,6 grünlich s. hell. - 0,3 grünlicholivegelb. - 0,5 gelbgrün. - 0,4 gelbgrün hell. - 4,8 schmutzigviolettlich. - 0,2 ockergelbbräunlich. - 2 schmutzigviolettlich. - 0,15 ockergelbbräunlich. - 0,1 violett. - 0,15 graugelb. — Tsth. 12 cm.

b) 1,8 grün. - 0,15 gelb. - 9,7 violett. - 0,35 braun,

c) 15% grün. - 1,25% gelb. - 80,83% violett. - 2,91% braun.

3. Blätter. a) 2,7 olivegrüngelbl. - 1,05 olivegrün. - 0,45 olivegelb s. lebhaft. - 0,15 olivegrün dunkel. - 0,3 olivegelb. - 0,6 grün. - 0,15 ockerbraun. - 0,5 oliverötlichgelb. - 1,4 fleischrötlichbräunlich. - 0,35 fleischrotbräunlich. - 1,5 ockergelb s. hell. - 0,7 fast farblos. - 0,1 ockergelb. — Tsth. 9,95 cm.

b) 4,5 grün. - 0,7 farblos. - 2,85 gelb. - 1,9 braun.

c) 45,22% grün. - 7,03% farblos. - 28,64% gelb. - 19,09% braun.

4. Fuchsinrote und dunkelviolette Blütenblätter. a) 2,95 violettlich. - 0,35 olivegelb. - 0,45 graulich. - 0,3 olivegelb. - 0,5 graulich. - 2,4 lebhaft violett. - 0,35 s. dunkelviolettbraun. - 1,3 dunkelviolett. - 0,5 braun. - 0,15 dunkelviolett. - 0,1 gelbviolettlich. — Tsth. 9,35 cm.

b) 0,65 gelb. - 6,9 violett. - 0,85 braun. - 0,95 grau.

c) 6,95% gelb. - 73,79% violett. - 10,16% braun. - 9,09% grau.

5. Staubfäden und Staubbeutel. a) 3,75 violettlicher Schein. - 0,3 schmutzigviolett. - 0,7 graulichgelblich. - 0,85 gelblich mit violettlich gemischt. - 1,05 violettlichgelblichgraulich. - 0,5 violett lebhaft. - 0,45 rehbraun s. lebhaft. - 0,15 graulichbräunlich. — Tsth. 7,75 cm.

b) 1,55 gelb. – 5,6 violett. – 0,6 braun.

c) 20 % gelb. – 72,25 % violett. – 7,74 % braun.

103. Onagrarieae. Familie der Onagrarieen.

Gattung: Oenothera L. Art: Oenothera biennis, gemeine Nachtkerze.

(Siehe Tafel 45, Nr. 62.)

1. Wurzel. **a)** 2,65 cm. violettliches weiss. – 0,55 olivegrünlichgelb. – 0,6 gelblich. – 3,2 violettlich. – 0,25 bräunlich s. hell. – 1,05 violettlich. – 0,35 bräunlich. – 1,15 violettlich. – 1,45 braungelb hell. — Tsth. 11,25 cm.

b) 0,55 grün. – 2,05 gelb. – 8,05 violett. – 0,6 braun.

c) 4,88% grün. – 18,22% gelb. – 71,55% violett. – 5,33% braun.

2. Stengel. **a)** 1,7 fast weiss. – 0,8 gelbgrünlich s. s. hell. – 0,45 olivegrünlichgelb. – 0,6 olivegrün lebhaft. – 0,2 grünlich s. s. hell. – 0,3 grün. – 0,45 grünlich s. s. hell. – 2 olivebräunlichgraulich. – 0,15 braun. – 1 bräunlich hell. – 0,9 olivebräunlichgraulich. – 1,5 braun. – 0,45 gelbbräunlich s. hell. — Tsth. 10,5 cm.

b) 2,8 grün. – 1,7 farblos. – 6 braun.

c) 26,66% grün. – 16,19% farblos. – 57,14% braun.

3. Blätter. **a)** 1,5 olivegelb schmutzig s. s. hell. – 0,45 olivegrüngelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,2 olivegelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,15 olivegelb. – 0,15 dunkelolivegrün. – 0,2 olivegelb. – 0,5 dunkelolivegrün. – 0,5 schmutzig olivegrün. – 1,55 olivegrünlichgrau. – 0,6 s. braun. – 0,3 gelbbräunlich. – 0,5 braun. – 1,05 olivestrohgelb hell. – 0,2 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 8,15 cm.

b) 3,45 grün. – 3,1 gelb. – 1,6 braun.

c) 42,33 % grün. – 38,03 % gelb. – 19,63 % braun.

4. Kelchblätter. **a)** 2,7 fast farblos. – 0,85 olivegrün. – 0,15 olivegrüngelb. – 0,3 olivegrün. – 0,15 olivegrüngelb. – 0,3 olivegelb. – 1,5 olivegelbgrau. – 0,1 braungrau. – 0,65 olivegelbgrau. – 0,2 braungrau. – 0,55 graulich. – 0,75 braun. — Tsth. 8,2 cm.

b) 1,45 grün. – 2,7 farblos. – 0,3 gelb. – 0,75 braun. – 3 grau.

c) 17,68% grün. – 32,92% farblos. – 3,65% gelb. – 9,14 % braun. – 36,58% grau.

5. Gelbe Blütenblätter. **a)** 2,7 farblos. – 1,9 ockergelbbräunlich hell. – 3 gelb lebhaft. – 1,15 gelblich s. s. hell. — Tsth. 8,75 cm.

b) 2,7 farblos. – 4,15 gelb. – 1,9 braun.

c) 30,85 % farblos. – 47,42 % gelb. – 21,71 % braun.

6. Gelbe Staubgefässe. **a)** 3,95 farblos. – 0,2 hellgelb. – 0,5 lebhaft olivegelb. – 2,6 lebhaft gelb. – 0,15 farblos. – 1,05 bräunlichgelb. – 0,1 gelb. — Tsth. 8,55 cm.

b) 4,1 farblos. – 4,45 gelb.

c) 47,95 % farblos. – 52,04 % gelb.

104. Rosaceae, Familie der rosenartigen Pflanzen. Gattung: Geum L. Art: Geum urbanum L., Nelkenwurz.

(Siehe Tafel 45, Nr. 63.)

1. Wurzel. **a)** 3,6 cm. violettlichgraulich s. hell. – 1,95 gelbgrünlich. – 1,6 violettlichgraulich s. hell. – 1,35 rotbraun. – 0,12 violettlich. — Tsth. 8,62 cm.

b) 1,95 grün. – 5,32 violett. – 1,35 braun.

c) 22,62 % grün. – 61,71 % violett. – 15,66 % braun.

2. Stengel. **a)** 4 saumongräulich s. hell. – 0,65 grün s. hell. – 0,15 olivegelb. – 0,45 grünlich s. s. hell. – 0,05 grün. – 0,55 grün hell. – 4,5 rehbraun hell. – 0,35 rehbräunlich s. hell. – 0,15 violettlich. — Tsth. 10,85 cm.

b) 1,7 grün. – 0,15 gelb. – 0,15 violett. – 4,85 braun. – 4 grau.

c) 15,66 % grün. – 1,38 % gelb. – 1,38 % violett. – 44,70 % braun. – 36,86 % grau.

3. Blätter. **a)** 1,15 olivegelb. – 0,35 olivegrün. – 0,2 olivegelb. – 0,2 olivegrün. – 0,75 olivegelb. – 0,15 olivegrün. – 0,3 olivegelb. – 0,15 olivegrün. – 0,55 olivegrünlich. – 0,25 olivegrün dunkel. – 2,4 braun. – 0,1 braun lebhaft. – 0,2 olivegelb. — Tsth. 6,75 cm.

b) 1,65 grün. – 2,6 gelb. – 2,5 braun.

c) 24,44 % grün. – 38,51 % gelb. – 37,03 % braun.

4. Orangegelbe Blütenblätter. **a)** 3,1 farblos. – 0,7 gelblich s. s. h. – 0,6 farblos. – 0,75 gelblich s. s. hell. – 0,25 gelblich. – 2 farblos. – 0,5 s. s. hellrehbräunlich. – 0,1 rehbraun. – 0,35 farblos. – 0,1 rehbraun. – 1 farblos. – 0,45 s. s. hellrehbräunlich. – 0,15 rehbräunlich. — Tsth. 10,05 cm.

b) 7,05 farblos. – 1,7 gelb. – 1,3 braun.

c) 70,14 % farblos. – 16,91 % gelb. – 12,93 % braun.

5. Griffel. **a)** 3,3 graulich. – 0,7 grün hell. – 0,15 dunkelgrün. – 0,55 hell schmutzig grün. – 0,3 graulichgrünlich weiss. – 0,8 grün s. hell. – 0,15 ockergelb. – 0,8 ockergelblich s. s. hell. – 0,25 ockerbräunlichgelb s. hell. – 0,8 ockerbraun s. lebhaft. – 0,25 fast farblos. – 0,15 ockerbraun. — Tsth. 8,2 cm.

b) 2,5 grün. – 0,25 farblos. – 1,2 gelb. – 0,95 braun. – 3,3 grau.

c) 30,48 % grün. – 3,04 % farblos. – 14,63 % gelb. – 11,58 % braun. – 40,24 % grau.

105. Rosaceae, Familie der rosenartigen Pflanzen. Gattung: Rubus L. Art: Rubus fructicosus L., Brombeerstrauch.

(Siehe Tafel 45, Nr. 64.)

1. Wurzel. **a)** 4,2 cm. rötlichgraulicher Hochschein. – 0,8 gelblich. – 1,85 ockerbräunlichgraulich. – 0,1 ockerbräunlichgelb. – 0,5 ockerbräunlichgraulich. – 0,05 ockerbraun. – 0,6 ockerbräunlichgraulich. – 0,1 ockerbraun. – 0,6 ockerbräunlichgraulich. – 0,7 ockerbräunlich s. hell. – 0,25 ockerbraun. – 0,05 graulich. — Tsth. 9,8 cm.

b) 0,9 gelb. – 4,2 rötlich. – 4,65 braun. – 0,05 grau.

c) 9,19 % gelb. – 42,85 % rötlich. – 47,44 % braun. – 0,51 % grau.

2. Stengel. **a)** 1,7 grünlichgraulich s. hell. – 0,2 olivegelb. – 0,5 olivegrün lebhaft. – 0,5 s. hellgrünlich. – 0,6 grün hell. – 1,6 bräunlichgraulich s. hell. – 0,2 rehbräunlich. – 0,5 bräunlichgraulich s. hell. – 0,1 rehbraun. – 0,15 bräunlichgraulich hell. – 0,15 rehbräunlich. – 0,6 bräunlichgraulich s. hell. – 0,25 rehbraun. – 0,5 rehbraun hell. — Tsth. 7,55 cm.

b) 3,3 grün. – 0,2 gelb. – 2,85 braun. – 1,2 grau.

c) 43,70 % grün. – 2,64 % gelb. – 37,74 % braun. – 15,89 % grau.

3. Blätter. **a)** 2,15 graulichgelblich s. s. hell. – 0,4 lebhaft gelb. – 0,3 gelblich s. s. hell. – 0,2 olivegelb. – 0,15 olivegrün. – 0,15 fast farblos. – 0,15 olivegelb. – 0,25 olivegrün dunkel. – 0,1 olivegelb. – 0,3 olivegrün. – 0,15 olivegelb. – 0,55 olivegrün hell. – 0,3 olivegelb. – 0,25 graulichgelblich s. s. hell. – 0,13 olivegelb. – 0,95 graulichgelblich s. s. hell. – 0,5 olivebraun lebhaft. – 0,3 s. s. hellolivebräunlichgelblich. – 3,1 olivegelblich hell. – 0,1 olivegelb. – 0,1 olive. — Tsth. 10,58 cm.

b) 1,25 grün. – 0,15 farblos. – 8,58 gelb. – 0,1 olive. – 0,5 braun.

c) 11,81 % grün. – 1,42 % farblos. – 81,08 % gelb. – 0,94 % olive. – 4,72 % braun.

106. Rosaceae, Familie der rosenartigen Pflanzen. Gattung: Rosa L. Art?

(Siehe Tafel 46. Nr. 65.)

1. Wurzel. **a)** 3,2 ockerbräunlichrötlich s. hell. – 0,95 ockergelb. – 1 ockerbräunlich hell. – 1,65 ockerbraun dunkel. – 3,65 ockerbraun ziemlich lebhaft. – 0,75 ockerbraun. – 0,85 ockerbräunlich s. hell. – 1,45 ockerbraun. – 0,9 violettlicher Schein neben ockerbräunlich. – 0,15 violett. — Tsth. 14,55 cm.

b) 0,95 gelb. – 3,2 rot. – 9,35 braun. – 1,05 violett.

c) 6,52 % gelb. – 21,99 % rot (ockerbraunrot). – 7,21 % violett. – 64,26 % braun.

2. Unterer Teil des Stengels. **a)** 2,2 fast farblos. – 0,9 grünlicher Schein. – 0,5 graugrün hell. – 0,25 lebhaft olivegelb. – 0,4 lebhaft olive. – 0,3 lebhaft olivegelb. – 0,8 olivegrün. – 4,9 ockerbräunlich. – 0,5 ockerbraun. – 3,7 ockerbräunlich s. s. hell. – 0,3 ockerbräunlich. – 0,2 violett. — Tsth. 14,95 cm.

b) 2,2 grün. – 2,2 farblos. – 0,55 gelb. – 9,4 braun. – 0,4 olive. – 0,2 violett.

c) 14,71 % grün. – 14,71 % farblos. – 3,67 % gelb. – 62,87 % braun. – 2,67 % olive. – 1,33 % violett.

3. Oberer Teil des Stengels. **a)** 3,7 farblos. – 0,75 olivegrünlicher Schein. – 0,3 olivegelb. – 0,8 olivegelbgrün dunkel. – 0,3 olivegelb. – 0,35 olivegrünlich. – 4,75 rötlichockerbräunlich hell. – 0,75 ockerbräunlich s. hell. – 0,55 ockerbräunlich. – 1,75 ockerbräunlich s. s. hell. – 0,75 ockerbräunlich, – 0,15 violett. — Tsth. 14,9 cm.

b) 1,9 grün. – 3,7 farblos. – 0,6 gelb. – 0,15 violett. – 8,55 braun.

c) 12,75 % grün. – 24,83 % farblos. – 4,02 % gelb. – 1 % violett. – 57,38 % braun.

4. Blätter. **a)** 3,7 farblos. – 0,4 olivegelb lebhaft. – 0,5 olivegrün dunkel. – 0,3 olivegelblich. – 0,45 olivegrün. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,4 olivegelbgrün. – 0,35 olivegrün. – 0,5 graulicholivegelblich s. s. hell. – 0,22 olivegelb. – 0,8 graulicholivegelblich s. s. hell. – 0,1 olivegelblich. – 0,45 olivebraun. – 3,3 ockergelblich s. s. hell. – 0,15 ockergelb. – 0,15 grauviolettlicher Schein. — Tsth. 11,87 cm.

b) 1,8 grün. – 3,7 farblos. – 5,77 gelb. – 0,15 violett. – 0,45 braun.

c) 15,16 % grün. – 31,17 % farblos. – 48,60 % gelb. – 1,26 % violett. – 3,78 % braun.

5. Grüne Kelchblätter. a) 4,35 farblos. – 0,8 olivegrün. – 3,95 fast farblos. – 0,15 ockerrötlich. – 0,75 fast farblos. – 0,1 ockerrot. – 0,25 ockerrötlich. – 0,35 ockerrötlich s. s. hell. – 0,2 ockerrötlich. — Tsth. 10,9 cm.

b) 0,8 grün. – 9,05 farblos. – 1,05 rot.

c) 7,34 % grün. – 83,02 % farblos. – 9,63 % rot.

6. Rosagefärbte Blütenblätter. a) 1,9 rosaviolettlicher Schein. – 2,2 olivegelblich s. s. hell. – 0,3 olivegelb. – 2,7 gelblichgraulich. – 0,5 schmutzig rosaviolettlichgraulich. – 0,4 olivebräunlich s. hell. – 1,55 olivegrüngraulich s. s. hell. – 0,95 olivegelblich. – 0,45 rosaviolettlich. — Tsth. 10,95 cm.

b) 1,55 grün. – 3,45 gelb. – 2,85 rosa. – 0,4 braun. – 2,7 grau.

c) 14,15 % grün. – 31,50 % gelb. – 26,02 % rosa. – 3,65 % braun. – 24,65 % grau.

107. Idem.

(Siehe Tafel 46, Nr. 66.)

1. Gelblich weisse Blüten. a) 5 cm. s. s. hellsaumongelblich. – 0,5 gelblich. – 1,6 saumon. – 1 oliveockerbräunlich. – 1,15 s. h. saumon. – 1,1 olivebräunlich. — Tsth. 10,35 cm.

b) 0,5 gelb. – 7,75 saumon. – 2,1 braun.

c) 4,83 % gelb. – 74,87 % saumon. – 20,29 % braun.

2. Rötlich weisse Blüten. a) 4,1 fast farblos. – 0,6 gelblich. – 2,8 saumon. – 2,6 olivebraun. — Tsth. 10,1 cm.

b) 4,1 farblos. – 0,6 gelblich. – 2,8 saumon. – 2,6 braun.

c) 40,59 % farblos. – 5,94 % gelb. – 27,72 % saumon. – 25,74 % braun.

3. Sehr s. hellrosarötliche Blüten. a) 3,6 fast farblos. – 0,5 s. h. gelblich. – 0,35 s. s. hellsaumon. – 0,55 s. hellsaumon. – 1,6 saumon. – 0,7 olivebraun. – 1,9 saumon. – 1,15 olivebräunlich. — Tsth. 10,35 cm.

b) 3,6 farblos. – 0,5 gelb. – 4,4 saumon. – 1,85 braun.

c) 34,78 % farblos. – 4,83 % gelb. – 42,51 % saumon. – 17,87 % olivebraun.

4. Fast weisse Blüten. a) 4,2 fast farblos. – 0,7 s. h. strohgelb. – 0,45 fast farblos. – 2,75 saumon mit bräunlichem Stich. – 1,85 olivebraun. — Tsth. 9,95 cm.

b) 4,65 farblos. – 0,7 gelb. – 2,75 saumon. – 1,85 braun.

c) 46,73 % farblos. – 7,03 % gelb. – 27,63 % saumon. – 18,59 % braun.

5. Violettlich rosane s. helle Blüten. a) 5,9 farblos. – 0,4 s. s. hellviolettlich. – 0,55 gelblicher Hochschein. – 0,6 s. h. violettlich. – 0,9 violett. – 1,35 s. h. violettlich. – 0,4 violettbräunlich. – 0,2 violettbräunlich mit grünlichem Stich. — Tsth. 10,30 cm.

b) 5,9 farblos. – 0,55 gelb. – 3,25 violett. – 0,6 braun.

c) 57,28 % farblos. – 5,34 % gelb. – 31,55 % violett. – 5,82 % braun.

6. **Rosarötliche weisse Blüten.** a) 5,7 fast farblos. – 0,4 gelb. – 1,2 fast farblos, gelblich. – 0,3 s. h. olivebräunlich. – 1,1 bräunlicher Hochschein. – 2 olivebräunlich. — Tsth. 10,7 cm.

b) 5,7 farblos. – 1,6 gelb. – 3,4 braun.

c) 53,27 % farblos. – 14,95 % gelb. – 31,77 % braun.

7. **Grüne Blätter.** a) 3,45 gelblicher Hochschein. – 0,65 gelblich. – 0,2 olive. – 0,15 dunkelolive. – 0,3 olive. – 0,5 olive dunkel. – 0,7 olive. – 0,5 graulicholive. – 0,95 s. hellsaumon. – 0,25 braun. – 0,45 s. h. braun. – 0,7 s. s. hellsaumon. – 0,2 s. h. rotbräunlich. – 0,2 saumon. – 0,15 s. hellrotbräunlich. – 0,4 fast farblos. – 0,2 s. s. hellrotbräunlich. — Tsth. 9,95 cm.

b) 0,4 farblos. – 4,1 gelb. – 1,85 saumon. – 2,35 olive. – 1,25 braun.

c) 4,02 % farblos. – 41,2 % gelb. – 18,59 % saumon. – 23,61 % olive. – 12,56 % braun.

8. **Dunkelrosadahlia Blüten.** a) 5,1 hellviolett. – 0,2 violettbräunlich. – 0,9 hellviolett unten. – 2,1 lebhaft rotviolett. – 0,3 violett mit grünen Punkten. — Tsth. 8,6 cm.

b) 8,4 violett. – 0,2 bräunlich.

c) 97,67 % violett. – 2,32 % bräunlich.

9. **Blütenstiele grün, hie und da rot.** a) 4,7 fast farblos. – 1 hellgrün. – 0,3 graulich. – 3,4 s. h. ockergelblich. – 1,2 lebhaft rehbraun. — Tsth. 10,6 cm.

b) 1 grün. – 4,7 farblos. – 3,4 gelb. – 1,2 braun. – 0,3 grau.

c) 9,43 % grün. – 44,33 % farblos. – 32,07 % gelb. – 11,32 % braun. – 2,83 % grau.

10. **Dahliarosarote Blüten.** a) 6 fast farblos. – 0,5 lebhaft dottergelb. – 0,9 s. h. violett. – 0,9 dunkelrotviolett. – 1,6 h. violett. – 0.3 violett mit grünen Punkten. — Tsth. 10,2 cm.

b) 6 farblos. – 0,5 gelb. – 3,7 violett.

c) 58,82 % farblos. – 4,90 % gelb. – 36,27 % violett.

11. **Etwas heller dito.** a) 6,1 fast farblos. – 0.5 lebhaft dottergelb. – 0,3 s. s. hellviolett. – 0,7 dunkelrotviolett. – 0,8 h. violett. – 0,3 violett. – 0,8 s. s. hellviolettlich. – 0.2 violettlich. – 0.3 grün mit violettlichem Stich. — Tsth. 10 cm.

b) 0,3 grün. – 6,1 farblos. – 0,5 gelb. – 3,1 violett.

c) 3 % grün. – 61 % farblos. – 5 % gelb. – 31 % violett.

12. **Fruchtknoten.** a) 4,4 gelblicher Hochschein. – 0,7 olivegrün. – 0,2 gelblich. – 0,55 olivebräunlichgrün. – 0.65 graulich mit ockergelblichem Stich. – 2,75 s. s. hellockergelblich. – 2,2 ockerbräunlich. – 0,3 ockerbräunlich mit graulichem Stich. — Tsth. 11.75 cm.

b) 1,25 grün. – 7,35 gelb. – 2,5 bräunlich. – 0,65 graulich.

c) 10,63 % grün. – 62,55 % gelb. – 21,27 % bräunlich. – 5,53 % graulich.

13. **Rosarötliche weisse Blüten.** a) 3,8 fast farblos. – 1 s. s. hellgelblich. – 3,4 ockersaumongelblich. – 3.2 ockerbräunlich. – 0,35 ockerbräunlich mit graulichem Stich. — Tsth. 11,75 cm.

b) 3,8 farblos. – 4,4 gelb. – 3,55 braun.

c) 32,34 % farblos. – 37,44 % gelb. – 30,21 % braun.

14. Gelbe Blüten. a) 3,7 gelblicher Schein. – 0,5 helldottergelb. – 0,65 gelblicher Schein. – 0,4 lebhaft dottergelb. – 0,3 s. h. dottergelb. – 1,6 saumongelblicher Schein. – 0,7 olivebraun. – 1,1 olivegelbbräunlich. – 0,9 saumongelblich. – 0,4 s. h. olivegrün. — Tsth. 10,25 cm.

b) 0,4 grün. – 8,05 gelb. – 1,8 braun.

c) 3,90 % grün. – 78,53 % gelb. – 17,56 % braun.

108. Idem, veredelte Art?

A. Blüten, gelbe (alk. A.: gelb): Gelbliches weiss. – citronengelb. – gelbliches weiss. – citronengelb. – sehr lebhaft bräunliches orange. – rotbräunlich ockergelb. – gelb.

B. Knospen (alk. A.: gelb): graulich ockergelblichweiss. – rehbräunlich. – olivebräunlich grünlich. – olivegrün. – olivegelb. – olivegrün. – violettlich rosa. – violettlichrosa lebhafter. – gelb.

C. Blätter (alk. A.: schön grün): Gelbgrünlich sehr hell. – lebhaft gelb. – dunkelolivebraun. – dunkelolivegelb. – lebhaft olivegelbgrün. – grünlich. – graulichweiss. – violettlich. – fleischrot. – gelblichgrauliches weiss. – rotviolett. – lebhaft gelb.

D. Stiele (alk. A.: bräunlichgelb, wegen der Dornen wohl das rote!): Weiss mit rötlichem Schein. – olivegrün. – rötlichviolett dunkler. – rosarötlich hell. – lebhaft murexidrot. – violettlich s. hell. – rotviolett. – rotviolettlich. – rotviolett. – bläulichviolettlich. – blauviolett. – blauviolettlich sehr, sehr hell. – blauviolett. – blauviolettlich. – blauviolett noch heller. – lebhaft violett. – lebhaft grün.

109. Idem.

A. Blüten, violettliche (alk. A.: weingelb mit rötlichem Schein): Rosahochschein. – gelblicher Schein. – rosa sehr hell. – rosa ziemlich lebhaft. – dunkel krapprosa. – rosa. – weiss. – rosa. – weiss. – rosa. – rosa Schein. – lebhaft rosa. – rosa. – rosa sehr lebhaft. – lebhaft rosa. – oliveorangegelb.

B. Blütenstiel und Kelchblättchen (alk. A.: fast farblos mit gelblichem Hochschimmer): Weiss. – gelblicher Schein. – weiss. – ockerstrohgelb. – weiss. – ockerstrohgelb. – weiss. – ockerstrohgelb. – weiss. – olivegrünlichgelb. – ockergelblich sehr sehr sehr hell. – gelbgrün. – bräunlich.

C. Stengel (alk. A.: chromgelb): Weiss. – olivegelb. – gelblich weiss. – olivegelb. – gelblichweiss. – olivegelb. – gelblichweiss. – graubraun. – graubraun heller. – fast weiss. – graubraun. – dito mit violettlichem Schein. – orangegelb.

110. Leguminosae, Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Trib. 1. Papilionaceae. Gattung: Phaseolus L. Art: Phaseolus vulgaris L, gemeine Bohne. (Siehe Tafel 46, Nr. 67.)

1. Wurzel. a) 4,75 cm. farblos. – 0,5 gelblich. – 0,45 ockerrot. 0,45 ockerrötlich. – 1 ockerrötl. Schein. – 0,3 ockergelblich. – 0,35 farblos. – 0,2 ockergelb s. hell. – 0,4 farblos. – 0,2 ockergelblich. 0,4 farblos. – 0,45 ockergelblich. – 0,65 farblos. – 0,45 ockergelb. — Tsth. 10,55 cm.

b) 6,55 farblos. – 2,1 gelb. – 1,9 rot.

c) 62,08 % farblos. – 19,90 % gelb. – 18,01 % rot.

2. Stengel. a) 0,9 farblos. – 1,1 grünlicher Hochschein. – 1,15 grün. – 0,35 fast farblos. – 0,35 graugrün lebhaft. – 0,2 gelbgrün. – 0,6 grünlichgelb. – 3,35 grünlich s. s. hell. – 5,3 gelbbraun hell. — Tsth. 13,3 cm.

b) 6,75 grün. – 1,25 farblos. – 5,3 braun.

c) 50,75 % grün. – 9,39 % farblos. – 39,85 % braun.

3. Blätter. a) 2,2 graulichgrünlich. – 0,4 schmutzig graugrün. – 0,3 dunkelbräunlicholivegrün. – 1,35 dunkel bräunlichgrünlicholivegelb. – 0,2 olivegelb. – 0,3 perlgraugrün. – 1,3 s. leise gelblich. – 0,3 lebhaft schön gelb. – 0,3 hellgelb schön. – 0,2 s. lebhaft gelb. – 0,2 hellgelb. – 0,2 s. lebhaft gelb. – 0,6 s. hellgelb. – 0,3 gelb s. hell. – 1,3 s. s. lebhaft gelb mit Olivestich. — Tsth. 9,45 cm.

b) 4,55 grün. – 4,9 gelb.

c) 48,14 % grün. – 51,85 % gelb.

111. Leguminosae, Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Trib. 3. Mimoseae. Gattung: Acacia L. Art: Acacia ?

(Siehe Tafel 47, Nr. 68.)

1. Wurzel. a) 2,35 cm. farblos. – 0,65 s. s. hell ockergelblich. – 0,4 farblos. – 0,75 s. s. hell ockergelblich. – 2,8 farblos. – 2 ockergelb. — Tsth. 8,95 cm.

b) 5,55 farblos. – 3,4 gelb.

c) 62 % farblos. – 37,98 % gelb.

2. Unterer Teil des Stengels. a) 1,75 farblos. – 0,6 grün hell. – 0,2 graulichgrünlich s. s. hell. – 0,2 gelbgrün. – 0,35 graulichgrünlich s. s. hell. – 0,2 graulichgrün. – 0,45 gelbgrün. – 0,45 gelbgrünlich. – 1,50 farblos. – 0,35 ockergelbbräunlich. – 0,45 farblos. – 0,7 ockergelbbräunlich. – 0,4 farblos. – 0,15 ockergelbbräunlich. — Tsth. 7,75 cm.

b) 2,45 grün. – 4,1 farblos. – 1,2 braun.

c. 31,61 % grün. – 52,90 % farblos. – 15,48 % braun.

3. Oberer Teil des Stengels. a) 2,2 fast farblos, nur rötlichgelblicher Schein. – 0,35 graugrün. – 0,5 gelb. – 0,45 graugrün. – 0,25 gelb. – 0,35 graugrün. – 0,3 grüngelb. – 2,95 ockerrötlich s. s. hell. – 0,2 ockerbraunrot. – 0,35 ockerrötlich s. s. hell. – 0,15 ockerbräunlichrötlich. – 0,65 ockerrötlich s. s. kell. – 0,6 ockerrot. – 0,6 ockerrötlich s. s. hell. – 0,5 farblos. – 0,2 graulicherbsengelb. — Tsth. 10,6 cm.

b) 1,45 grün. – 2,7 farblos. – 0,95 gelb. – 5,35 rot. – 0,15 braun.

c) 13,68 % grün. – 25,47 % farblos. – 8,96 % gelb. – 50,47 % rot. – 1,41 % braun.

4. Blätter. a) 1,35 olivegrünlich s. s. hell. – 0,45 olivegelbgrün. – 0,85 lebhaft olivegrün. – 1,2 s. lebhaft olivegrün. – 0,9 lebhaft olivegelb. – 0,55 graugrün lebhaft. – 0,85 gelbperlgraulich. – 0,2 rehbraun. – 0,2 perlgraulich. – 0,2 rehbraun. – 1,1 perlgraulich. – 1,9 rehbraun hell. — Tsth. 9,75 cm.

b) 4,40 grün. – 0,9 gelb. – 2,3 braun. – 2,15 grau.

c) 45,12 ⁰/₀ grün. – 9,23 ⁰/₀ gelb. – 23,59 ⁰/₀ braun. – 22,05 ⁰/₀ grau.

112. Leguminosae, Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Trib. 1, Papilionaceae. Gattung: Medicago L. Art: Medicago sativa. Luzerne.

(Siehe Tafel 47, Nr. 69.)

1. Wurzel. a) 4,8 cm. farblos. – 0,3 leise gelblich – 0,5 farblos. – 0,5 ockergelb hell. – 0,85 farblos. – 0,1 ockergelblich. – 0,3 farblos. – 0,15 ockergelb. – 0,45 farblos. – 0,05 ockergelb. – 0,25 farblos. – 0,18 ockergelb. – 0,85 s. hell ockergelblich. – 0,42 fast farblos. – 0,1 ockergelblich. — Tsth. 9,80 cm.

b) 7,57 farblos. – 2,23 gelb.

c) 77,24 ⁰/₀ farblos. – 22,75 ⁰/₀ gelb.

2. Stengel. a) 2,4 fast farblos. – 1,1 schmutzig olivegelb. – 0,8 s. lebhaft olivegelbgrünolive. – 0,12 dunkelolivegrün. – 0,5 lebhaft olivegrün. – 0,13 s. lebhaft olivegelb. – 0,13 dunkelolivegrün. – 0,1 lebhaft olivegrün. – 0,9 schmutzig ziemlich lebhaft olivegrün. – 1,45 olivegrünlich s. s. hell. – 1,15 fast farblos. – 0,2 olivebraungelb. – 0,35 fast farblos. – 0,4 olivebraungelb. – 1,2 fast farblos, nur leiser olivegrünlicher Schein. – 1,5 olivebraungelb. — Tsth. 12,43 cm.

b) 5,2 grün. – 3,9 farblos. – 3,33 gelb.

c) 41,83 ⁰/₀ grün. – 31,37 ⁰/₀ farblos. – 26,79 ⁰/₀ gelb.

3. Blätter. a) 2,6 gelblich mit grünlichem Schein. – 0,7 lebhaft saumonolivegelb. – 0,8 lebhaft olivegelbgrün. – 0,45 s. dunkelolivegrün. – 0,35 s. lebhaft olivegelb. – 0,2 dunkelolivegrün. – 0,25 olivegelbgrün. – 0,2 graugrün. – 1,2 olivegelb s. s. hell. – 0,5 farblos. – 0,1 olivebraun. – 0,2 farblos. – 0,15 olivebraun. – 0,18 farblos. – 0,1 olivebraun. – 0,9 farblos. – 0,6 lebhaft olivebraun. – 0,15 gelb. — Tsth. 9,63 cm.

b) 4,5 grün. – 1,78 farblos. – 2,4 gelb. – 0,95 braun.

c) 46,72 ⁰/₀ grün. – 18,48 ⁰/₀ farblos. – 24,91 ⁰/₀ gelb. – 9,86 ⁰/₀ braun.

4. Violette Blütenblätter. a) 3,85 fast farblos. – 1,05 gelb s. hell. – 0,35 grünlicher Schein. – 0,15 gelbgrün, – 0,6 grünlich s. s. hell. – 0,15 bräunlichgrau. – 0,3 blauviolettlich. – 0,15 bräunlichgrau. – 0,35 blauviolettlich. – 0,3 bräunlichgrau. – 0,2 blauviolett. – 0,2 bräunlichgrau. – 0,4 blauviolett. – 0,57 bräunlichgrau. – 0,55 blauviolett. – 0,3 bräunlichgrau. – 0,2 strohgelblich. — Tsth. 9,67 cm.

b) 1,10 grün. – 3,85 farblos. – 1,25 gelb. – 1,8 violett. – 1,67 grau.

c) 11,38 ⁰/₀ grün. – 39,81 ⁰/₀ farblos. – 12,92 ⁰/₀ gelb. – 18,61 ⁰/₀ violett. – 17,26 ⁰/₀ grau.

113. Leguminosae, Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Trib. 1, Papilionaceae. Gattung: Vicia L. Art: Vicia sepium L., Zaun-Wicke.

(Siehe Tafel 47, Nr. 70.)

1. Wurzel. a) 3,5 cm. farblos. – 0,6 graulichbräunlich. – 0,6 strohgelblich. – 1,45 strohgelblicher Schein. – 0,15 ockergelblich. – 0,35 strohgelblicher Schein. – 0,15 ockergelblich. – 0,55 strohgelblicher Schein. – 0,7 ockergelb hell. — Tsth. 8,05 cm.

b) 3,5 farblos. – 3,95 gelb. – 0,6 braun.

c) 43,47 %o farblos. – 49,06 %o gelb. – 7,45 %o braun.

2. Stengel. **a)** 2,35 farblos. – 0,4 gelbgrünlich s. hell. – 0,3 lebhaft olivegelb. – 0,7 lebhaft olivegrün. – 0,09 dunkelgrün. – 0,6 graugrün ziemlich lebhaft. – 0,45 grünlichgelblich s. s. hell. – 1,45 farblos. – 2,4 rehbraun. — Tsth. 8,74 cm.

b) 2,24 grün. – 3,8 farblos. – 0,3 gelb. – 2,4 braun.

c) 25,63 %o grün. – 43,47 %o farblos. – 3,43 %o gelb. – 27,46 %o braun.

3. Blätter. **a)** 2,55 olivegelb hell. – 0,6 schmutzig olivegrün. – 0,35 lebhaft olivegelb. – 0,45 dunkelgrünolivegelb. – 0,4 s. dunkelolivegrün. – 0,5 olivegrüngelb dunkel. – 0,65 schmutzig graugrünolive. – 0,55 olivegelblich s. s. hell. – 0,4 lebhaft olivebraun. – 0,4 olivegelblich s. s. hell. – 1,2 lebhaft olivebraun. – 0,15 olive. — Tsth. 8,2 cm.

b) 2,6 grün. – 3,85 gelb. – 0,15 olive. – 1,6 braun.

c) 31,70 %o grün. – 46,95 %o gelb. – 1,82 %o olive. – 19,51 %o braun.

4. Blütenknospen. **a)** 3 farblos. – 0,05 gelbgrün lebhaft. – 0,35 grünlich s. hell. – 0,1 lebhaft grün. – 0,5 grünlichgelb s. hell. – 1,75 farblos. – 1,2 rötlichbraun. — Tsth. 6,95 cm.

b) 1 grün. – 4,75 farblos. – 1,2 braun.

c) 14,38 %o grün. – 68,34 %o farblos. – 17,26 %o braun.

5. Griffel. **a)** 4,35 farblos. – 0,4 grünlichgelb. – 0,1 graugrün. – 0,25 grünlich. – 0,1 dunkelgrün. – 0,55 grün. – 2,05 farblos. – 2,8 orangebraun. — Tsth. 10,6 cm.

b) 1,4 grün. – 6,4 farblos. – 2,8 braun.

c) 13,2 %o grün. – 60,37 %o farblos. – 26,41 %o braun.

6. Unreifer Samen. **a)** 7,05 saumonbräunlichgelb s. s. hell. – 3,6 braun dunkel. — Tsth. 10,65 cm.

b) 7,05 gelb. – 3,6 braun.

c) 66,19 %o gelb. – 33,80 %o braun.

114. Ixia. Blumenzwiebelgewächs.

A. Blütenblätter: (alkoholischer Auszug: goldgelb). Weiss. – wenig gelb. – violettlich, wenig gelb. – grünlich. – violett. – noch dunklerviolett. – capucinbraun. – violettlich. – graulichgelblichviolettlich. – lebhaft violett. – grün mit gelbem Stich.

B. Blätter: (alk. A.: gelbgrün). Weiss mit ockergelblichem Stich. – lebhaft grün. – dunkelgrün. – olive. – dunkelolive. – grün. – olivebraun. – olivegrün. – fleischrötlich. – weiss. – olivebraun. – olivegrün. – fast weiss. – fleischrot. – rosa. – rosarötlich hell. – weiss. – rosarötlichweiss. – rosa, – lebhaft kanariengelb.

C. Stengel: (alk. A.: pikrinsäuregelb). Weiss. – olivegraulichgrünlich. – olivegrün. – olivegelb. – olivegraulichgrünlich. – olivegrün. – olivegrünlich. – ockergelbliches weiss. – rötliches rehbraun. – gelblich. – ockerbräunlich. – gelblich. – gelbsaumon sehr hell. – gelblich. – gelbsaumon sehr hell. – gelblich. – saumongelb. – lebhaft gelb.

D. Knospe: (alk. A.: lebhaft gelb). Weiss. – bräunlichgraulichockergelblich. – olivegelblich. – s. s. hell gelblich. – bräunlichgraulichockergelblich. – saumongelblich s. s. hell. – olivegrün. – olivegelb.

115. Knollenbegonie. (Siehe Tafel 47, Nr. 71.)

Blütenblätter, hochrot. a) 4,7 cm. farblos. – 1,3 gelblicher Schein. – 2,4 rosa Hochschein. – 0,25 hellrosarötlich. – 0,25 rosa. – 0,5 lebhaft rot. — Tsth. 9,4 cm.

b) 4,7 farblos. – 1,3 gelblich. – 2,9 rosa. – 0,5 lebhaft rot.

c) 50 % farblos. - 13,83 % gelblich. – 30,85 % rosa. – 5,31 % rot.

Staubfäden, gelb. a) 5,1 farblos. – 0,9 gelblicher Schein. – 3,2 gelblicher Hochschein. – 0,2 rehbräunlich. – 0,3 farblos. – 0,2 s. s. hellgelbbräunlich. — Tsth. 9,9 cm.

b) 5,4 farblos. – 4,1 gelblich. – 0,4 bräunlich.

c) 54,54 % farblos. – 41,41 % gelblich. – 4,04 % bräunlich.

116. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge der einzelnen Organe von Gentianeae, Familie der enzianartigen Pflanzen. Gattung: Gentiana L. Art: Gentiana alpina Villars. Alpenenzian.

(Siehe Tafeln 48, Nr. 1, 2, 3; 49, Nr. 4—7 und 50, Nr. 8—10.)

Es wurden Filtrierpapierstreifen sechsmal hintereinander je während 24 Stunden in die alkoholischen Auszüge folgender Organe gehangen:

1. Stengel.
2. Blättchen.
3. Blütenkelch.
4. Frische grüne Blütenknospen.
5. Dürre Blütenknospen.
6. Staubgefässe.
7. Griffel.
8. Staubgefässe mit Griffel von dürren Knospen.
9. Blütenkrone.
10. Dürre Blüten.

1. Stengel. *I. Operation.* **a)** 6,7 cm. farblos. – 0,4 s. s. hell gelblich. – 12,4 farblos, gegen oben gelblicher Hochschein. – 0,25 s. hell ockergelb. — Tsth. 19,75 cm.

b) 19,1 farblos. – 0,65 gelb.

c) 96,7 % farblos. – 3,3 % gelb.

II. Operation. **a)** 4,9 farblos. – 0,4 s. s. hellgelblich. – 3,9 gelblicher Schein. – 0,4 graulichgelblich. – 0,3 gelb. — Tsth. 9,9 cm.

b) 4,9 farblos. – 5 gelb.

c) 49,5 % farblos. – 50,5 % gelb.

III. Operation. **a)** 5,4 farblos. – 0,75 gelblich. – 3,8 fast farblos, gelblicher Hochschein. – 0,5 s hell rotbräunlich. – 0,85 gelblicher Schein. – 0,75 hell rehbraun. – 2,15 bräunlichgelblicher Schein. – 0,7 graulichbräunlich. – 0,4 hell bräunlichgelb. — Tsth. 15,3 cm.

b) 9,2 farblos. – 4,15 gelb. – 1,95 braun.

c) 60,13 % farblos. – 27,12 % gelb. – 12,74 % braun.

IV. Operation. **a)** 4 farblos. – 1,5 s. hellgelblich. – 1,05 gelbbraun. – 2,15 s. s. hell graulichgelblich. – 0,2 bräunlich hell. – 2,2 s. s. hell graulichgelblich. – 0,7 gelb. — Tsth. 11,8 cm.

b) 4 farblos. – 6,55 gelblich. – 1,25 bräunlich.

c) 33,89 % farblos. – 55,50 % gelb. – 10,6 % braun.

V. Operation. **a)** 5,45 farblos. – 1,45 s. s. hellgelb. – 2,4 graulicher Hochschein. – 0,8 rehbraun. – 4,5 graulichsaumongelblich mit einzelnen bräunlichen Streifen. – 0,15 graulichbräunlich hell. – 2,05 gelblicher Hochschein. – 0,4 gelb. — Tsth. 17,2 cm.

b) 5,45 farblos. – 8,4 gelb. – 0,95 braun. – 2,4 graulich.

c) 31,68 % farblos. – 48,83 % gelb. – 5,52 % braun. – 13,95 % graulich.

VI. Operation. **a)** 11,4 farblos. – 0,15 gelb. — Tsth. 11,55 cm.

b) 11,4 farblos. – 0,15 gelb.

c) 98,7 % farblos. – 1,3 % gelb.

2. Blättchen. *I. Operation.* **a)** 5,7 farblos. – 0,4 olivegelblich. – 1,5 olivegrün, gegen unten hin dunkelolivegrüner Strich. – 11,4 $^2/_3$ unten gelblicher Hochschein, $^1/_3$ oben farblos. – 0,25 ockergelb. — Tsth. 19,25 cm

b) 1,5 grün. – 9,5 farblos. – 8,25 gelb.

c) 7,79 % grün. – 49,35 % farblos. – 42,85 % gelb.

II. Operation. **a)** 5,3 farblos. – 0,4 olivegraulichgrün. – 0,4 olivegrüngelb. – 0,45 olivegrün. – 3,9 s. s. hell saumongelblich. – 0,3 olivebraun hell. – 0,35 oliverötlichbräunlich. – 0,4 fast farblos. – 0,25 ockergelb. — Tsth. 11,75 cm.

b) 0,85 grün. – 5,7 farblos. – 4,55 gelb. – 0,35 oliverötlich. – 0,3 braun.

c) 7,23 % grün. – 48,51 % farblos. – 38,72 % gelb. – 2,97 % oliverötlich. – 2,55 % braun.

III. Operation. **a)** 5,1 farblos. – 0,7 olivegrünlichgelb. – 0,25 olivegrün. – 0,25 olivegelblicher Hochschein. – 0,45 s. s. hell olivegrünlich. – 1,4 fast farblos. – 0,3 orangegelb. – 2,9 fast farblos. – 0,15 ockerbraun. – 0,2 ockergelblich. — Tsth. 11,7 cm.

b) 0,7 grün. – 9,4 farblos. – 1,45 gelb. – 0,15 braun.

c) 5,98 % grün. – 80,34 % farblos. – 12,39 % gelb. – 1,28 % braun.

IV. Operation. **a)** 4,8 farblos. – 0,5 gelblicher Hochschein. – 0,1 olivegrün. – 0,8 fast farblos. – 0,1 olivegrün. – 1,6 fast farblos. – 0,75 braun. – 4,8 fast farblos. – 0,3 braun. – 2,5 fast farblos. – 0,3 ockergelb. — Tsth. 16,55 cm.

b) 0,2 grün. – 14,5 farblos. – 0,8 gelb. – 1,05 braun.

c) 1,20 % grün. – 87,61 % farblos. – 4,83 % gelb. – 6,34 % braun.

V. Operation. **a)** 4,8 farblos. – 0,6 olivegrünlicher Hochschein. – 0,1 olivegrün. – 0,8 olivegrünlich zu $^1/_2$, darüber $^1/_2$ fast farblos. – 0,1 olivegrün lebhaft. – 0,8 olivegelblichgrün. – 0,4 fast farblos. – 0,01 braun. – 1 s. s. hellbräunlich. – 0,5 braun. – 2,9 fast farblos mit bräunlichem Bändchen. – 0,4 olivegelbbraun. – 3,6 fast farblos. – 0,2 ockergelb. — Tsth. 16,21 cm.

b) 2 grün. – 10,65 farblos. – 0,2 gelb. – 3,36 braun.

c) 12,33 % grün. – 65,70 % farblos. – 1,23 % gelb. – 20,72 % braun.

VI. Operation. a) 5,9 farblos. - 0,7 gelblicher Schein. - 7,7 farblos. - 0,05 ockergelblich. - 2 ockergelblicher Hochschein. - 0,2 ockergelb. — Tsth. 16,55 cm.

b) 13,6 farblos. - 2,95 gelb.

c) 82,17 % farblos. - 17,82 % gelb.

3. Blütenkelche. *I. Operation.* a) 6,2 farblos. - 0,55 saumongelb. - 0,25 graugrünlich. - 0,1 grün. - 0,4 gelblich. - 9,3 gelblicher Hochschein. - 0,35 lebhaft gelb, — Tsth. 17,15 cm.

b) 0,35 grün. - 6,2 farblos. - 10,6 gelb.

c) 2,04% grün. - 36,15% farblos. - 61,80% gelb.

II. Operation. a) 5,3 farblos. - 0,6 grüngrau, in der Mitte dunkler grüner Streif. - 0,2 gelblich. - 6,2 s. s. s. hellgelblich; gegen unten farblos. - 0,2 hellbräunlich. - 0,4 lebhaft gelb. — Tsth. 12,9 cm.

b) 0,6 grün. - 5,3 farblos. - 6,8 gelb. - 0,2 bräunlich.

c) 4,65 % grün, - 41,08% farblos. - 52,71 % gelb. - 1,55 % bräunlich.

III. Operation. a) 5,1 farblos. - 0,55 gelblich. - 4,9 gelblicher Schein, untere Hälfte fast farblos. - 0,85 gelblich. - 0,4 olivebraun. - 1,2 saumongelblich. - 0,45 lebhaft gelb. — Tsth. 13,45 cm.

b) 5,1 farblos. - 7,95 gelb. - 0,4 braun.

c) 37,91 % farblos. - 59,10% gelb. - 2,97% braun.

IV. Operation. a) 6 farblos. - 1,5 s. s. s. hellgelblich. - 2,2 farblos. - 0,8 gelbbräunlich. - 4 saumongelber Schein. - 0,4 gelb — Tsth. 14,9 cm.

b) 8,2 farblos. - 5,9 gelb. - 0,8 bräunlich.

c) 55,03 % farblos. - 39,60% gelb. - 5,37 % bräunlich.

V. Operation. a) 6,2 farblos. - 1,8 s. s. hellgelblich. - 2,9 fast farblos. - 0,5 gelbbräunlich. - 6,9 farblos mit vielen gelben und olivegelben Streifen untermischt. - 0,3 gelb. — Tsth. 18,6 cm.

b) 9,1 farblos. - 9 gelb. - 0,5 bräunlich.

c) 48,92% farblos. - 48,38% gelb. - 2,68% bräunlich.

VI. Operation. a) 14,2 farblos. - 0,1 gelblich. — Tsth. 14,3 cm.

b) 14,2 farblos. - 0,1 gelblich.

c) 99,30% farblos. - 0,70% gelblich.

4. Frische grüne Blütenknospen. *I. Operation.* a) 6,4 cm. farblos. - 1,7 gelb mit weiss darüber. - 1,2 violettblau, oben viel heller. - 4,2 gelblicher Hochschein. - 7,8 farblos. - 0,25 hellgelb. — Tsth. 21,55 cm.

b) 14,2 farblos. - 6,15 gelb. - 1,2 violettblau.

c) 65,89 % farblos. - 28,53 % gelb. - 5,56 % violettblau.

II. Operation. a) 5,3 farblos - 1,2 gelblich, unten und oben und in Mitte weiss. - 0,3 lebhaft violettlichblau. - 2,3 s. s. h. violettlichbläulich. - 2,2 gelblich hell. - 0,5 gelb lebhaft. — Tsth. 11,8 cm.

b) 5,3 farblos. - 3,9 gelb. - 2,6 violettblau.

c) 44,91 % farblos. - 33,05 % gelb. - 22,03 % violettblau.

III. Operation. a) 6,5 farblos. - 2,2 s. s. h. gelblich. - 0,8 violettlichbläulich. - 5,9 s. s. hellgelblichviolettlichbläulich. - 1,45 hellgelb. - 0,5 hellolivebraun. - 0,7 hellolivegelb. — Tsth. 18,05 cm.

b) 6,5 farblos. – 4,35 gelb. – 6,7 violettblau. – 0,5 braun.

c) 36,01 % farblos. – 24,10 % gelb. – 37,11 % violettblau. – 2,77 % braun.

IV. Operation. **a**) 4,4 farblos. – 2,15 s. s. hellgelblich. – 2,3 bläulich hell. – 0,9 olivebraun. – 2,2 gelblicher Hochschein. – 0,2 ockerbräunlichgelb. – 2,8 gelblicher Hochschein. - 0,4 ockergelb. — Tsth. 15,35 cm.

b) 4,4 farblos. – 7,75 gelb. – 2,3 blau. – 0,9 braun.

c) 28,66% farblos. – 50,48% gelb. – 14,98% blau. – 5,86% braun.

V. Operation. **a**) 6,8 farblos. – 1,6 saumongelb s. s. hell. – 3 bläulicher Hochschein. – 0,6 hellockerbraungelb. – 1,3 ockergelblich mit dunkleren Streifen. – 0,6 farblos. – 0,6 s. s. hellgelblich. – 0,4 farblos. – 1,1 s. s. hellgelblich. – 1,2 farblos. – 0,9 s. s. hellgelblich. – 1,6 fast farblos. – 0,2 ockergelblich. — Tsth. 19,9 cm.

b) 10,6 farblos. – 6,3 gelb. – 3 blau.

c) 53,26 % farblos. – 31,65 % gelb. – 15,07 % blau.

VI. Operation. **a**) 8 farblos. – 0,7 graulicher Hochschein. 9,45 farblos. – 0,2 ockergelblich. — Tsth. 18,35 cm.

b) 18,15 farblos. – 0,2 gelb.

c) 98,91 % farblos. – 1,09 % gelb.

5. Dürre Blütenknospen. *I. Operation.* **a**) 6,7 cm. farblos. – 0,8 gelblich, in der Mitte grüner Streif. – 12,6 gelblicher Schein, gegen oben mehr. – 0,2 gelb. — Tsth. 20,3 cm.

b) Grüne Spur. – 6,7 farblos. – 13,6 gelb.

c) Spur grün. – 33 % farblos. – 66,99 % gelb.

II. Operation. **a**) 6,3 farblos. – 0,8 s. s. hellgelblich. – 6,1 gelblicher Hochschein. — 0,3 lebhaft gelb. — Tsth. 13,5 cm.

b) 6,3 farblos. – 7,2 gelb.

c) 46,66 % farblos. – 53,33 % gelb.

III. Operation. **a**) 6,9 farblos. – 1,1 s. s. hellgelblich. – 5,7 s. s. hellgelblich, unten graulich. – 0,3 ockerbraungelb. – 0,9 s. s. hellgelblich. – 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 15,1 cm.

b) 6,9 farblos. – 8,2 gelb.

c) 45,69 % farblos. – 54,30 % gelb.

IV. Operation. **a**) 5,8 bläulicher Hochschimmer. – 1,4 s. s. hellgelblich. – 3,5 bläulichgraulich unten, gegen oben heller. – 0,7 rehbraun. – 5,2 fast farblos, in Mitte schmaler gelber Streif. – 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 16,8 cm.

b) 5,2 farblos. – 1,6 gelb. – 9,3 blau. – 0,7 braun.

c) 30,95 % farblos. – 9,52 % gelb. – 55,35 % blau. – 4,16 % braun.

V. Operation. **a**) 5,4 farblos, bläulicher Hochschimmer. – 1,1 s. s. hellgelblich. – 3,65 bläulichgraulich s. s. s. hell unten, gegen oben heller. – 0,4 rehbraun. – 5,7 farblos mit gelben Unterbrechungsstreifen. – 0,2 ockergelblich. — Tsth. 16,45 cm.

b) 11,1 farblos. – 1,3 gelb. – 3,65 bläulich. – 0,4 braun.

c) 67,47 % farblos. – 7,90 % gelb. – 22,18 % bläulich. – 2,43 % braun.

VI. Operation. **a**) 7,4 farblos. – 0,25 graulicher Schein. – 5,9 farblos. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 13,65 cm.

b) 13,55 farblos. – 0,1 gelb.

c) 99,27 % farblos. – 0,73 % gelb.

6. **Staubgefässe.** *I. Operation.* a) 7,2 cm. farblos. – 0,4 gelblichweiss. – 11,6 unten farblos, dann gelblicher Schein. – 0,25 gelb. — Tsth. 19,45 cm.

b) 18,8 farblos. – 0,65 gelb.

c) 66,83 % farblos. – 33,16 % gelb.

II. Operation. a) 6,15 farblos. – 0,4 gelblichweiss. – 5,1 gelblicher Schein. – 0,45 gelb. — Tsth. 12,1 cm.

b) 6,15 farblos. – 5,95 gelblich.

c) 50,82 % farblos. – 49,17 % gelblich.

III. Operation. a) 6,6 farblos. – 0,45 gelblichweiss. – 3,65 gelblicher Hochschein. – 0,8 hellgelblich. – 0,4 rehbraun. – 2,05 s. s. h. gelb. – 0,35 gelb. – Tsth. 14,3 cm.

b) 6,6 farblos. – 7,30 gelb. – 0,4 braun.

c) 46,15 % farblos. – 51,04 % gelb. – 2,79 % braun.

IV. Operation. a) 7 farblos. – 0,55 gelblichweiss. – 2,3 farblos. – 0,7 rehbraun. – 4,8 s. s. hellsaumongelblich. – 0,3 gelb. — Tsth. 15,65 cm.

b) 9,3 farblos. – 5,65 gelb. – 0,7 braun.

c) 59,42 % farblos. – 36,10 % gelb. – 4,49 % braun.

V. Operation. a) 6,85 farblos. – 0,45 gelblichweiss. – 2,85 farblos, gegen oben gelblich. – 0,75 braungelb. – 5,1 gelblicher Schein unterbrochen durch 2 schmale Streifen. – 0,25 gelb. — Tsth. 16,25 cm.

b) 8,85 farblos. – 6,65 gelb. – 0,75 braun.

c) 54,46 % farblos. – 40,92 % gelb. – 4,61 % braun.

VI. Operation. a) 15,9 farblos. – 0,1 s. h. gelblich. — Tsth. 16 cm.

b) 15,9 farblos. – 0,1 gelb.

c) 99,37 % farblos. – 0,62 % gelb.

7. **Griffel.** *I. Operation.* a) 6,7 cm. farblos. – 0,2 grünlicher Schein. – 0,35 gelb Schein. – 11,8 gelblich und fast farblos abwechselnd, gegen oben gelber. – 0,2 lebhaft gelb. — Tsth. 19,25 cm.

b) 0,2 grün. – 12,6 farblos. – 6,45 gelb.

c) 1,03 % grün. – 65,45 % farblos. – 33,50 % gelb.

II. Operation. a) 5,65 farblos. – 0,35 gelblich. – 5,1 gelb. – 0,2 rötlich olivebraun. – 0,5 lebhaft gelb. — Tsth. 11,8 cm.

b) 5,65 farblos. – 5,95 gelb. – 0,2 braun.

c) 47,88 % farblos. – 50,42 % gelb. – 1,69 % braun.

III. Operation. a) 5,2 farblos. – 0,6 gelb. – 7,8 gelblich. – 1 oliverehbraun. – 0,8 gelb. — Tsth. 15,4 cm.

b) 5,2 farblos. – 9,2 gelb. – 1 braun.

c) 33,76 % farblos. – 59,74 % gelb. – 6,49 % braun.

IV. Operation. a) 5 fast farblos. – 1,35 s. s. hellgelblich. – 3,55 gelblichbräunlicher Schein. – 0,9 rehbräunlich. – 0,1 gelblich saumon. – 0,35 rehbraun. – 3,7 s. s. hellsaumongelb, gegen oben fast farblos. – 0,1 graulichbräunlich. – 2,35 s. s. s. hellsaumongelblich. – 0,45 lebhaft gelb. — Tsth. 17,85 cm.

b) 5 farblos. – 11,5 gelb. – 1,35 braun.

c) 28,01 % farblos. – 64,42 % gelb. – 7,56 % braun.

V. Operation. a) 6,5 farblos. – 1,3 s. s. hellgelblich. – 3 graulicher Schein, nach oben farblos. – 0,5 rehbraun. – 6,2 farblos oben, unten unterbrochen von bräunlichen Streifen. – 0,15 ockergelb. — Tsth. 17,65 cm.

b) 12,6 farblos. – 1,45 gelblich. – 3,6 braun.

c) 71,38 % farblos. – 8,21 % gelb. – 20,40 % braun.

VI. Operation. a) 6,9 farblos. – 0,4 graulicher Hochschein. – 6,4 farblos. – 0,02 gelb. – 0,7 farblos. – 0,1 gelb. — Tsth. 14,52 cm.

b) 14,4 farblos. – 0,12 gelb.

c) 99,17 % farblos. – 0,82 % gelb.

8. Staubgefässe mit Griffel von dürren Knospen.

I. Operation. a) 6,3 cm. farblos. – 0,7 s. s. hellgelblich. – 4,7 gelblicher Hochschein. – 0,8 s. s. hellgelblich. – 1,8 farblos mit gelblichem Schein. – 0,15 gelb. — Tsth. 14,45 cm.

b) 8,1 farblos. – 6,35 gelb.

c) 56,05 % farblos. – 43,94 % gelb.

II. Operation. a) 6,4 farblos. – 6,9 gelblicher Hochschein. – 0,5 gelb. — Tsth. 13,8 cm.

b) 6,4 farblos. – 7,4 gelb.

c) 46,37 % farblos. – 53,62 % gelb.

III. Operation. a) 8,05 farblos. – 0,5 ockerolivegelbbräunlich. – 0,3 farblos mit graulichgelblichem Hochschein. – 0,8 ockerolivegelb hell. – 4,1 gelblicher Hochschein. – 0,7 gelblich. — Tsth. 14,45 cm.

b) 8,35 farblos. - 4,8 gelb. – 1,3 oliveockergelbbräunlich.

c) 57,78 % farblos. – 33,21 % gelb. – 9 % oliveockergelbbräunlich.

IV. Operation. a) 5,6 farblos. – 1,3 gelblich. – 2,6 farblos mit graulichem Schein. – 1 ockerbräunlichgelb. – 0,3 fast farblos. – 0,3 graulichbräunlich. – 2,7 gelblicher Hochschein. – 0,15 ockergelblich. – 2,9 fast farblos. – 0,5 ockergelblich. — Tsth. 17,35 cm.

b) 11,4 farblos. – 5,65 gelb. – 0,3 bräunlich.

c) 65,70 % farblos. – 32,56 % gelb. – 1,72 % bräunlich.

V. Operation. a) 6,1 unten farblos, darüber gelblicher Schein. – 1,4 hellgelb. – 0,9 fast farblos, gelblich. – 0,25 ockergelb Hochschein. – 1,35 gelblicher Schein. – 0,8 hellockerbraun. – 1,4 gelblicher Hochschein. – 0,15 gelblich. – 3,6 gelblicher Hochschein. – 0,2 ockergelblich. – 2,35 gelblicher Hochschein. – 0,3 strohgelbbräunlich. — Tsth. 18,8 cm.

b) 7 farblos. – 10,7 gelb. – 1,1 braun.

c) 37,23 % farblos. – 56,91 % gelb. – 5,85 % braun.

VI. Operation. a) 6,9 farblos. – 0,15 graulich Hochschein. – 6 farblos. – 0,15 s. s. hellgelblich. – 1,3 farblos. – 0,1 hellgelblich. — Tsth. 14,6 cm.

b) 14,2 farblos. – 0,25 gelb. – 0,15 graulich.

c) 97,26 % farblos. – 1,71 % gelb. – 1,02 % graulich.

9. Blütenkrone. *I. Operation.* **a)** 4,2 cm. bläulicher Schein. – 1,2 h. gelb. – 0,9 gelblichweiss. – 2,7 violett. – 1 violettlichgrünlich. – 0,35 blauviolett. – 1,8 grün mit violettlichem Schein. – 3,3 gelb mit grünem Schein. – 0,2 grün. – 0,45 lebhaft gelb. — Tsth. 16,1 cm.

b) 2 grün. – 5,85 gelb. – 4,05 violett. – 4,2 bläulich.

c) 12,42 % grün. – 36,33 % gelb. – 25,15 % violett. – 26,08 % bläulich.

II. Operation. **a)** 4,8 blaugrünlicher Schein. – 2,1 s. s. s. hellgelblich. – 1 hellviolett. – 1,5 hellblauviolett. – 0,3 s. lebhaft blauviolett. – 2,9 blaugrünlich. – 0,75 blau. – 0,4 lebhaft grün. – 0,35 lebhaft gelb. — Tsth. 14,1 cm.

b) 5,7 grün. – 2,45 gelb. – 2,8 violett. – 3,15 blau.

c) 40,42 % grün. – 17,37 % gelb. – 19,85 % violett. – 22,34 % blau.

III. Operation. **a)** 5,8 bläulicher Hochschein. – 1,8 s. s. hellsaumongelblich. – 5,3 s. s. hellbläulich. – 0,9 schmutzig gelb und blau wechselnd. – 0,9 s. s. hellgrünlichbläulich. – 0,5 grün. – 0,2 grünlich. – 0,2 gelb. — Tsth. 15,6 cm.

b) 1,6 grün. – 2,45 gelb. – 11,55 blau.

c) 10,25 % grün. – 15,70 % gelb. – 74,03 % blau.

IV. Operation **a)** 3,5 farblos. – 3,5 saumongelblicher Hochschein. – 1,2 gelbbraun. – 2,4 bläulich und grünlich abwechselnd. – 1,8 saumongelblich. – 0,15 grau. – 2,4 saumongelblich. – 0,15 grünlich. – 0,3 gelblich. — Tsth. 15,4 cm.

b) 1,35 grün. – 3,5 farblos. – 8 gelb. – 1,2 blau. – 1,2 braun. – 0,15 grau.

c) 8,76 % grün. – 22,72 % farblos. – 51,95 % gelb. – 7,79 % blau. – 7,79 % braun. – 0,97 % grau.

V. Operation. **a)** 6,9 farblos. – 0,1 lebhaft gelb. – 1 bräunlich. – 1 saumongelblich. – 0,5 s. hellbräunlich. – 5,4 farblos. – 0,15 hellgelblich. — Tsth. 15,05 cm.

b) 12,3 farblos. – 1,25 gelb. – 1,5 braun.

c) 81,72 % farblos. – 8,30 % gelb. – 9,96 % braun.

VI. Operation. **a)** 7 farblos. – 0,3 gelblicher Hochschein. – 0,7 bläulicher Hochschein. – 4,05 fast farblos. – 0,1 ockergelb. – 3,8 ockergelb unten, darüber nur Schein. – 0,25 ockergelblich. — Tsth. 16,2 cm.

b) 11,05 farblos. – 4,45 gelb. – 0,7 blau.

c) 68,21 % farblos. – 27,46 % gelb. – 4,32 % blau.

10. Dürre Blüten. *I. Operation.* **a)** 4,6 fast farblos. – 1,6 hellgelb. – 0,5 gelblichbräunlichgraulich. – 0,7 violettlichbräunlich. – 3,6 graulichgelblich. – 6,9 s. s. hellgelblich. – 0,4 bräunlich. — Tsth. 18,3 cm.

b) 4,6 farblos. – 12,1 gelb. – 1,6 bräunlich.

c) 25,13 % farblos. – 66,12 % gelb. – 8,74 % bräunlich.

II. Operation. **a)** 5,6 fast farblos. – 0,3 olivegelblich. – 0,9 violettlichbräunlichgraulich. – 2,8 graulich. – 0,8 ockergelblich. – 1,6 violettlichgraulich. – 0,3 bräunlich. — Tsth. 12,3 cm.

b) 5,6 farblos. – 1,1 gelb. – 2,5 violettlichgraulich. – 0,3 braun. – 2,8 grau.

c) 45,52 % farblos. – 8,94 % gelb. – 20,32 % violettlichgraulich. – 2,44 % braun. – 22,76 % grau.

III. Operation. **a)** 6,2 fast farblos. – 0,75 gelblich. – 0,5 graulichgelb. – 2,1 violettlichgraulich. – 1,7 gelblich. – 0,25 ockerbräunlichgelb. – 1,3 graulichgelblich. – 0,35 bräunlich. — Tsth. 13,15 cm.

b) 6,2 farblos. – 4,5 gelb. – 2,1 violettlichgraulich. – 0,35 bräunlich.

c) 47,14 % farblos. – 34,22 % gelb. – 15,97 % violettlichgraulich. – 2,66 % bräunlich.

IV. Operation. **a)** 5,2 farblos. – 1,4 gelb. – 2,8 violettlichgraulich. – 0,5 rehbraun. – 2,7 s. s. hell gelbgraulich. – 0,2 hell ockergelb. – 3,9 s. s. hell gelbgraulich. – 0,3 bräunlich. – Tsth. 17 cm.

b) 5,2 farblos. – 1,6 gelb. – 2,8 violettlichgraulich. – 0,8 braun. – 6,6 grau.

c) 30,6 % farblos. – 9,41 % gelb. – 16,47 % violettlichgraulich. – 4,70 % braun. – 38,82 % grau.

V. Operation. **a)** 3,9 graulich mit drei Streifen graugelb. – 1,8 graulichgelblich. – 0,8 graulichgelb. – 2,6 grau. – 0,55 rehbraun. – 1,3 graulich. – 0,2 rehbraungelb. – 3,8 graulich. – 0,1 s. hell ockergelb. – 2,4 graulich. – 0,35 bräunlich. — Tsth. 17,8 cm.

b) 2,7 gelb. – 1,1 braun. – 14 graulich.

c) 15,16 % gelb. – 6,18 % braun. – 78,65 % graulich.

VI. Operation. **a)** 6,85 farblos. – 0,7 graulichgelblicher Schein. – 7,6 farblos. – 0,05 gelb. – 1,95 gelblicher Schein. – 0,1 ockergelb. — Tsth. 17,25 cm.

b) 14,45 farblos. – 2,8 gelb.

c) 83,76 % farblos. – 16,23 % gelb.

117. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge von Früchten.

(Siehe Tafel 50, unten.)

1. Apfel, fleischiger Teil. a) 2,65 cm. farblos. – 0,8 s. s. hell ockergelblich. – 1,5 fast farblos. – 5,1 weingelb. – 1 weingelblich. — Tsth. 11,05 cm.

b) 4,15 farblos. – 6,9 gelb.

c) 37,55 % farblos. – 62,44 % gelb.

Dessen Schaale. a) 3,4 farblos. – 2,1 ockergelbbräunlich. – 1 ockergelblich. – 0,35 ockerbräunlich. – 0,3 ockergelblich. – 0,5 graulich. — Tsth. 7,65 cm.

b) 3,4 farblos. – 1,3 gelblich. – 2,45 bräunlich. – 0,5 graulich.

c) 44,44 % farblos. – 17 % gelblich. – 32,02 % bräunlich. – 6,53 % graulich.

2. Apfel, fleischiger Teil. a) 2,2 farblos. – 0,9 s. s. hell ockergelblich. – 1,8 fast farblos. – 5,1 weingelb. – 1,3 weingelblich. — Tsth. 11,3 cm.

b) 4 farblos. – 7,3 gelblich.

c) 35,4 % farblos. – 64,60 % gelblich.

Dessen Schaale. a) 4,3 farblos. – 1,5 ockerbräunlich. – 2,25 ockerbräunlichgelblich. – 0,3 ockerrötlichbräunlich. – 0,5 weingelblich. – 0,05 graulich. — Tsth. 8,9 cm.

b) 4,3 farblos. – 2,75 gelblich. – 1,8 bräunlich. – 0,05 graulich.

c) 48,31 % farblos. – 30,90 % gelblich. – 20,22 % bräunlich. – 0,56 % graulich.

3. Orange. Kerne: farblos. – s. s. hell strohgelblich. – farblos. – strohgelblich. – farblos. – strohgelb. – strohgelblich. – farblos. – s. hell graulichgelblich. – s. s. hellgelblich.

Fleisch: orangegelb. – ockergelblich. – rötlich. – ockergelblich.

Schaale: s. lebhaft rötlichorange. – s. s. lebhaft rötlichorange. – orange. – lebhaft rotorange. – orangegelb.

118. Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge von Blättern im Herbste.

(Siehe Tafeln 51 und 52, Nr. 1 bis 12.)

1. Familie der Zapfenbäume. Nadelhölzer. Coniferae. Tribus 3. Taxineae. Gattung: Taxus L. Art: Taxus baccata L. Eibenbaum.

Grüne Nadeln. a) 4,7 farblos mit graulichgrünlichem Hochschein. – 0,1 schwärzlich. – 2,9 farblos mit graulichgrünlichem Hochschein. – 0,5 grün. – 0,4 hellgelb. – 0,2 gelb. – 1,3 grünlichgelblich. – 3,5 fast farblos. – 0,5 gelblicher Schein. – 0,1 graulich. — Tsth. 14,2 cm.

b) 0,5 grün. – 11,1 farblos. – 2,4 gelb. – 0,2 graulich.

c) 3,52 % grün. – 78,16 % farblos. – 16,9 % gelb. – 1,4 % graulich.

Idem.

I. Operation. a) 4,8 fast farblos wo eingetaucht bis zur Flüssigkeitsoberfläche. – 2,85 fast farblos. – 0,45 s. s. hellgrünlich. – 0,40 s. s. hell olivegrünlichgelblich. – 0,2 olivegelb. 1,3 olivegrünlich. – 3,9 fast farblos. – 0,15 graulich. — Tsth. 14,05 cm.

b) 2,15 grün. – 11,55 farblos. – 0,2 gelb. – 0,15 graulich.

c) 15,30 % grün. – 82,19 % farblos. – 1,42 % gelb. – 1,06 % graulich.

II. Operation: sehr viel gelb, mehr grün, sonst wie bei I.

III. Operation: fast wie bei I.

IV. Operation: mehr grün, mehr gelb, oben ziemlich viel olivebraun.

2. Familie der Cupuliferen. Cupuliferae. Gattung: Corylus L. Art: Corylus Avellana L., Gemeiner Hasel, Haselstrauch.

Reingelbe Blätter. a) 2,3 cm. graulichweiss. – 1,2 strohgelb, – 1,8 lebhaft gelb. – 0,9 gelbgrünlich. – 4,8 s. s. s. hell saumonrötlich. – 0,1 rehbraun. – 0,2 s. s. s. hell ockergelblich. – 0,1 rehbräunlich. – 1,7 s. s. s. hell ockergelblich. – 0,3 lebhaft braun. – 0,25 dunkelbraun. — Tsth. 13,65 cm.

b) 0,9 grün. – 4,9 gelb. – 4,8 rot. – 0,75 braun. – 2,3 graulich.

c) 6,59 % grün. – 35,9 % gelb. – 35,16 % rot. – 5,49 % braun. – 16,84 % graulich.

Idem.

I. Operation. a) 2,3 fast farblos. – 1,6 s. s. s. hellgelblich. – 0,7 ziemlich lebhaft gelb. – 0,8 s. s. hellgrünlich. – 0,9 s. s. hellsaumongelblich. – 4,8 s. s. s. hellsaumonrötlich. – 0,15 hellrehbraun. – 0,2 s. s. hellsaumon. – 0,05 s. s. hellrehbräunlichockergelb. – 0,7 saumon. – 0,4 lebhaft olivebraun. – 0,05 olivegrünbraun. — Tsth. 12,65 cm.

b) 0,8 grün. – 2,3 farblos. – 3,25 gelb. – 0,9 saumon. – 4,8 rot. – 0,6 braun.

c) 6,32 % grün. – 18,18 % farblos. – 25,69 % gelb. – 7,11 % saumon. – 37,94 % rot. – 4,74 % braun.

II. Operation: mehr gelb, weniger grün, etwas mehr rosarötlich, sonst gleich wie bei I.

III. Operation: viel mehr gelb wie bei den andern drei Operationen, aber immer noch sehr wenig. — Zwischen grünlich und darüber einige rehbraune Zonen mehr.

IV. Operation: fast gleich wie bei Operation II, nur etwas weniger gelb, oben kein Rand von olivegrünbraun.

3. Familie der Compositen. Compositae, Köpfchenträger. Gattung: Chrysanthemum L. Art: Chrysanthemum Leucanthemum (Tournefort), Wucherblume, Käseblume, Margerite.

Grüne Blätter. **a)** 9,3 cm s. s. s. s. hellgrünlich. – 1 schmutziggraulichgelbgrün. – 0,2 dunkelgrün. – 0,1 s. lebhaft gelb. – 0,3 dunkelgrüngrau. – 0,5 graulichgelb. – 0,4 schmutziggrün. – 0,2 saumongelb. – 0,3 grau. – 0,15 saumongelb. – 2,6 farblos. – 0,25 bräunlich. – 0,35 farblos. – 0,15 bräunlich. — Tsth. 15,80 cm.

b) 11,2 grün. – 2,95 farblos. – 0,95 gelb. – 0,4 braun. – 0,3 grau.

c) 70,88 % grün. – 18,67 % farblos. – 6,01 % gelb. – 2,53 % braun. – 1,9 % grau.

Dito. II. Exemplar.

a) 10,25 grünlicher Schein. – 1,4 s. s. hellgrünlich. – 0,3 grün. – 0,7 grüngelb. – 0,75 dunkelgrün. – 0,3 grüngrau. – 0,5 hellgraugrün. – 0,4 s. s. s. hellgraugrünlich. – 2 fast farblos. – 0,75 bräunlich. – 0,2 ockerbräunlich. — Tsth. 17,55 cm.

b) 13,6 grün. – 2 farblos. – 0,7 gelb. – 0,95 braun. – 0,3 grau.

c) 77,49 % grün. – 11,39 % farblos. – 3,99 % gelb. – 5,41 % braun. – 1,7 % grau.

Idem.

I. Operation. **a)** 9,3 saumongrünlichgelblicher Hochschein. – 1 grau mit gelbem Schein. – 0,2 lebhaft grün. – 0,1 lebhaft gelb. – 0,3 grünlichgrau. – 0,45 s. s. s. hellgraulichgelblich. – 0,25 olivegrün. – 0,2 gelb. – 0,2 s. s. s. hellsaumongelblich. – 0,3 hell graulichgrünlich. – 0,2 gelblich. – 2,65 fast farblos. – 0,2 hell ockergelbbräunlich. – 0,2 farblos. – 0,15 ockergelbbräunlich. — Tsth. 15,70 cm.

b) 0,75 grün. – 2,85 farblos. – 10,45 gelblich. – 0,35 bräunlich. – 1,3 graulich.

c) 4,77 % grün. – 18,15 % farblos. – 66,56 % gelblich. – 2,21 % bräunlich. – 8,28 % graulich.

II. Operation: dito, nur mehr gelb.

III. Operation: dito.

IV. Operation: dito.

4. Familie der Geissblattartigen Gewächse. Caprifoliaceae. Gattung: Sambucus (Tournefort). Art: Sambucus nigra L., Schwarzer Holunder.

a) 2,5 cm. farblos. – 0,85 ockergelb. – 0,4 schmutziggraugrün. – 0,2 ockergelb. – 0,25 dunkelgraugrün. – 0,2 schmutziggrünlichgelb. – 0,2 schmutzigdunkelgraugrün. – 0,3 lebhaft schmutziggelb. – 0,4 grau. – 0,29 graulich. – 4,4 gelblichweiss. – 1,3 rehbraun. — Tsth. 11,29 cm.

b) 1,05 grün. – 2,5 farblos. – 5,75 gelb. – 1,3 braun. – 0,69 grau.

c) 9,3 % grün. – 22,14 % farblos. – 50,93 % gelb. – 11,51 % braun. – 6,11 % grau.

Idem.

I. Operation. **a)** 2,7 fast farblos. – 0,6 gelb. – 0,4 lebhaft olivegrün. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,3 gelbgrün. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,2 lebhaft grün. – 0,3 lebhaft gelb. – 0,7 lebhaft graugrün. – 4,4 fast farblos. – 1,3 braun. — Tsth. 11,3 cm.

b) 1,6 grün. – 7,1 farblos. – 1,3 gelb. – 1,3 braun.

c) 14,16 % grün. – 62,83 % farblos. – 11,50 % gelb. – 11,50 % braun.

II. Operation: ungefähr wie bei I.

III. Operation: mehr grün, weniger gelb wie bei I.

IV. Operation: verloren gegangen.

5. Familie der Magnoliaceen. Magnoliaceae. Gattung: Magnolia L. Art: Magnolia, Biberbaum.

a) 8,9 cm. farblos. – 2,2 gelblicher Schein. – 0,15 gelb. – 0,7 graulicher Schein. – 1,6 saumongelblich. – 0,4 rehbraun. — Tsth. 13,95 cm.

b) 8,9 farblos. – 3,95 gelb. – 0,4 braun. – 0,7 graulich.

c) 63,80 % farblos. – 28,31 % gelb. – 2,85 % braun. – 5,01 % graulich.

Idem.

I. Operation. **a)** 8,9 farblos. – 2,3 gelblicher Hochschein. – 0,1 gelb. – 0,7 grünlicher Hochschein. – 1,65 graulichgelblicher Schein. – 0,4 olivebraungelb. — Tsth. 14,05 cm.

b) 0,7 grün. – 8,9 farblos. – 4,05 gelb. – 0,4 braun.

c) 5 % grün. – 63,33 % farblos. – 28,82 % gelb. – 2,83 % braun.

II. Operation: etwas mehr gelb wie bei I.

III. Operation: wie bei I.

IV. Operation: wie bei I.

6. Familie der Ampelideen. Ampelideae. Gattung: Ampelopsis. Art: Ampelopsis hederacea, Jungfernrebe, wilde Rebe.

Rote Blätter. **a)** 2,55 cm. s. s. s. hellrötlichgraulich. – 0,35 graulichgelb. – 0,55 gelbgraulich. – 0,6 lebhaft goldgelb. – 0,45 gelbrötlich. – 6,4 lebhaft violettrosa. – 0,75 s. lebhaft braunrotviolett. – 0,2 dunkelbraun. — Tsth. 11,85 cm.

b) 0,95 gelb. – 0,45 rötlich. – 7,15 violett. – 0,2 braun. – 3,1 graulich.

c) 8,01 % gelb. – 3,8 % rötlich. – 60,33 % violett. – 1,68 % braun. – 26,16 % graulich.

Idem.

Rote Blätter mit wenig gelb. **a)** 11,7 farblos. – 1,1 grünlicher Hochschein. – 0,9 s. s. s. hellgrünlich. – 0,2 lebhaft gelb. – 0,3 graulich. – 0,9 rötlich. – 1,5 dahliarot. – 0,15 s. lebhaft dahliarot. – 0,15 bräunlichgelb. – 0,05 grün. — Tsth. 16,95 cm.

b) 2,05 grün. – 11,7 farblos. - 0,35 gelb. – 0,9 rot. – 1,65 dahlia. – 0,3 grau.

c) 12,09 % grün. – 69,02 % farblos. – 2,06 % gelb. – 5,31 % rot. – 9,73 % dahlia. – 1,77 % grau.

Idem.

Blätter mit rot, braun und gelb. **a)** 8.4 rosarötlicher Hochschein. – 1,7 grünlichgelber Schein. – 1 s. s. hellockergelbgrün. – 0,2 graulichgelblich. – 0,15 lebhaft chromgelb. – 0,55 graulichrötlicher Hochschein. – 1,7 rotviolettlich. – 0,4 lebhaft rotviolett. – 0,2 lebhaft strohgelb. – 0,05 grün. — Tsth. 14,35 cm.

b) 1,05 grün. – 2,25 gelb. – 8,95 rosa. – 2,1 violettlich.

c) 7,31 % grün. – 15,68 % gelb. – 62,36 % rosa. – 14,63 % violettlich.

Idem.

I. Operation. **a)** 2,6 fast farblos. – 1,4 s. s. s. hellgrünlich. – 0,6 gelb. – 0,5 grünlicher Schein. – 6,1 rosarötlich. – 0,3 etwas stärker rosa. – 0,75 cachourötlichbraun. – 0,2 olivegrünbraun. — Tsth. 12.45 cm.

b) 1,9 grün. – 2,6 farblos. – 0,6 gelb. – 6,4 rosa. – 0,95 braun.

c) 15,25 % grün. – 20,88 % farblos. – 4,81 % gelb. – 51,40 % rosa. – 7,63 % braun.

II. Operation: fast dasselbe Resultat, dieselben Nüancen; mehr in die Länge gestreckte Zonen.

III. Operation. **a)** 2,1 fast farblos. – 1,3 olivegrünlichgelblich. – 0,3 gelb. – 0,4 s. s. hellolivegelbgrünlich. – 0,3 lebhaft gelb. – 0,35 s. s. hellgraulichgrünlich. – 8 violettlich mit Rosaschein. – 1 lebhaft weinrot mit violettlichem Stich. – 0.7 oliverehbraun. – 0,1 dunkelgrün. — Tsth. 14,55 cm.

b) 2,15 grün. – 2,1 farblos. – 0,6 gelb. – 9 violett. – 0,7 braun.

c) 14,77 % grün. – 14,43 % farblos. – 4,12 % gelb. – 61,85 % violett. – 4,81 % braun.

IV. Operation. **a)** 4 fast farblos. – 0,7 grünlicher Schein. – 0,3 gelb. – 0,7 grünlicher Schein. – 0,7 gelber Schein. – 0,8 s. s. hellviolettlich. – 6.3 hellviolett. – 0.4 lebhaft rehbraun. – 0.05 dunkelgrün. — Tsth. 13,95 cm.

b) 1,45 grün. – 4 farblos. – 1 gelb. – 7.1 violett. – 0.4 braun.

c) 10,32 % grün. – 28,67 % farblos. – 7,16 % gelb. – 50,89 % violett. – 2,87 % braun.

Idem.

I. Operation. **a)** 6,35 rötlicher Hochschein. – 0,55 s. s. hellgelblichgrünlich. – 1,6 s. hellgrünlich. – 0,8 lebhaft gelb. – 0,3 s. hellgraulich. – 0,3 s. s. s. hellgelblichrötlich. – 1,95 violettlich nach oben mehr. – 0,3 ponceaurot. – 0,35 ziemlich lebhaft rosa. – 0,35 s. s. hellviolettlichgraulich. – 0,05 olivegrünlich. – 0,05 gelb. — Tsth. 12.95 cm.

b) 2,2 grün. – 0,85 gelb. – 7,3 rot. – 2,3 violett. – 0,3 graulich.

c) 17 % grün. – 6,56 % gelb. – 56,37 % rot. – 17,76 % violett. – 2,31 % graulich

7. Familie der lindenartigen Pflanzen. Tiliaceae.

Gattung: Tilia L. Art: Tilia parvifolia Ehrh., Stein- oder Winterlinde.

Gelbe Blätter. a) 4,2 farblos. – 1,1 gelblicher Hochschein. – 1 gelb. – 1,5 lebhaft gelb. – 0,3 graulichgrünlicher Schein. – 1,7 bräunlicher Hochschein. – 0,05 braun. – 0,3 bräunlicher Hochschein. – 0,2 braun. – 1,2 ockerbraun gestreift. – 0,5 s. s. s. hellockerbräunlich. – 0,1 lebhaft rehbraun. — Tsth. 12,15 cm.

b) 0,3 grün. – 4,2 farblos. – 3,6 gelb. – 4,05 braun.

c) 2,46 % grün. – 34,56 % farblos. – 29,62 % gelb. – 33,33 % braun.

Idem.

I. Operation. **a)** 5,4 fast farblos. – 2,8 s. s. hellsaumongelblich. – 1,7 s. s. s. s. hellsaumonrötlichgelblich. – 1,9 braune mehr oder weniger dunkle Striemen. — Tsth. 11,8 cm.

b) 5,4 farblos. – 2,8 gelblich. – 1,7 saumonrötlichgelb. – 1,9 braun.

c) 45,76 % farblos. – 23,73 % gelb. – 14,40 % saumonrötlichgelb. – 16,10 % braun.

II. Operation: viel lebhafter gelb wie bei I, fast nur Spur grün.

III. Operation: viel weniger gelb wie bei I.

IV. Operation: rötlicheres braun, sonst gleich wie bei I.

8. Familie der malvenartigen Pflanzen. Malvaceae.

Gattung: Hibiscus L. Art: Hibiscus syriacus, syrischer Eibisch.

Grüne Blätter. a) 11,8 cm. fast farblos. – 0,8 chlorophyllgrün. – 0,35 olivegelbgrün. – 0,15 grünlichgelb. – 0,35 grünlichgrau. – 0,2 gelblich. – 2,3 farblos. – 0,50 ockerbräunlich. — Tsth. 16,45 cm.

b) 1,15 grün. – 14,1 farblos. – 0,35 gelb. – 0,5 braun. – 0,35 grau.

c) 7 % grün. – 85,71 % farblos. – 2,12 % gelb. – 3,03 % braun. – 2,12 % grau.

Idem.

I. Operation. **a)** 11,75 fast farblos. – 1,15 ziemlich lebhaft olivegrün. – 0,2 saumongelblicher Schein. – 0,3 graulich. – 0,2 s. s. hellgelblich. – 2,2 fast farblos. – 0,5 ockerbräunlichgelblich. — Tsth. 16,30 cm.

b) 1,15 grün. – 13,95 farblos. – 0,9 gelb. – 0,3 grau.

c) 7,05 % grün. – 85,58 % farblos. – 5,52 % gelb. – 1,84 % grau.

II. Operation: etwas mehr gelb wie bei I.

III. Operation: fast gleich wie bei I.

IV. Operation: etwas mehr gelb wie bei I.

9. Familie der Hippocastaneen, Hippocastaneae.

Gattung: Aesculus L. Art: Aesculus Hippocastanum L. Rosskastanie.

Bräunlich gelbe Blätter. a) 7,5 farblos. – 1,7 gelblicher Hochschein. – 1,8 s. s. s. hellgelblich. – 0,35 gelb. – 1,8 bräunlichrötlicher Schein. – 1 hellbräunlich. – 0,3 rehbraun. — Tsth. 14,45 cm.

b) 7,5 farblos. – 3,85 gelb. – 1,8 rot. – 1,3 braun.

c) 51,90 % farblos. – 26,64 % gelb. – 12,45 % rot. – 8,99 % braun.

Idem.

I. Operation. **a)** 7,4 fast farblos. – 1,7 saumongelblicher Hochschein. – 1,8 gelblicher Schein. – 0,3 lebhaft gelb. – 0,4 gelbgrünlicher Hochschein. – 1,3 bräunlicher Hochschein. – 1 bräunlich. – 0,3 dunkelbraun. — Tsth. 14,2 cm.

b) 0,4 grünlich. – 7,4 farblos. – 3,8 gelblich. – 2,6 bräunlich.

c) 2,81 % grünlich. – 52,11 % farblos. – 26,76 % gelblich. – 18,31 % bräunlich.

II. Operation: sehr viel mehr gelb, sonst gleich wie bei I. Operation.

III. Operation: mehr gelb, weniger braun, sonst gleich wie bei I. Operation.

IV. Operation: mehr gelb, sonst gleich wie bei I.

Idem.

a) 7,3 fast farblos, – 0,8 gelblich. – 1,1 fast farblos. – 0,8 lebhaft gelb. – 1,05 rötlicher Schein. – 1,5 s. s. hellbräunlich. – 0,6 lebhaft rehbraun. — Tsth. 13,15 cm.

b) 8,4 farblos. – 1,6 gelb. – 1,05 rot. – 2,1 braun.

c) 63,87 % farblos. – 12,16 % gelb. – 7,98 % rot. – 15,95 % braun.

10. Familie der stachelbeerartigen Pflanzen. Grossularieae. Gattung: Ribes L. Art: Ribes rubrum L., Johannisbeerstrauch.

Gelbrote Blätter. a) 8,8 farblos. – 1,8 gelblich. – 2 s. s. s. s. hellgraulichgelblich. – 0,1 gelbbraun. – 0,6 s. s. s. hellgraulichgelblich. – 0,1 gelbbraun. – 0,3 graulichgelblich. – 0,25 rehbraun. – 0,3 rehbräunlich. – 0,1 rehbraun. — Tsth. 14,35 cm.

b) 8,8 farblos. – 4,7 gelb. – 0,85 braun.

c) 61,32 % farblos. – 32,75 % gelb. – 5,92 % braun.

Idem.

I. Operation. **a)** 10 fast farblos. – 0,5 s. s. hellockergelblich. – 1,9 s. s. s. s. hellockergelblich. – 1,85 Striemen von oliveockergelb und von s. s. s. s. hellockergelblich. — Tsth. 14,25 cm.

b) 10 farblos. – 4,25 gelblich.

c) 70,17 % farblos. – 29,82 % gelblich.

II. Operation: wie bei I.

III. Operation: wie bei I.

IV. Operation: wie bei I.

11. Familie der Philadelpheen. Philadelpheae. Gattung: Deutzia (Thunb.)

Gelbgrüne Blätter. a) 12,1 cm. farblos. – 0,4 s. s. s. hellgraulichgrünlich. – 0,3 s. lebhaft chromgelb. – 0,4 s. s. hellgraulichgrün. – 2,4 s. s. s. hellschmutziggraulichrötlich. – 0,5 s. lebhaft rehbraun. — Tsth. 16,1 cm.

b) 0,8 grün. – 12,1 farblos. – 0,3 gelb. – 0,5 braun. – 2,4 graulich.

c) 4,96 % grün. – 75,15 % farblos. – 1,86 % gelb. – 3,10 % braun. – 14,90 % graulich.

Idem.

I. Operation. **a)** 12,5 fast farblos. – 0,25 lebhaft gelb. – 0,5 olivegrünlich. – 2,4 s. s. s. hellrötlichgraulich. – 0,5 braun. — Tsth. 16,15 cm.

b) 0,5 grünlich. – 12,5 farblos. – 0,25 gelb. – 2,4 rötlich. – 0,5 braun.

c) 3,09% grünlich. – 77,39% farblos. – 1,54% gelb. – 14,86% rötlich. – 3,09% braun.

II. Operation: mehr grün, auch gelb etwas mehr wie bei I.

III. Operation: weniger gelb, fast nur Spuren, auch weniger braun wie bei I.

IV. Operation: viel weniger gelb, etwas mehr grün wie bei I.

12. Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen. Pomaceæ.

Gattung: Crataegus L. Art: Crataegus oxyacantha L., Weissdorn.

Blätter mit rot, gelb, braun und grün. **a)** 8,1 cm. farblos. – 1,1 gelblicher Hochschein. – 0,7 lebhaft gelb. – 1,4 s. s. s. s. hellrötlichgraulich. – 1,3 s. s. hellbräunlich. – 0,2 braun. – 0,3 hellbräunlich. – 0,4 rehbraun. — Tsth. 13,5 cm.

b) 8,1 farblos. – 1,8 gelb. – 2,2 braun. – 1,4 graulich.

c) 60% farblos. – 13,33% gelb. – 16,3% braun. – 10,37% graulich.

Idem.

I. Operation. **a)** 9,2 graulichweiss. – 0,7 s. lebhaft gelb. – 1,4 hellfleischrötlich. – 1,3 bräunlichfleischrötlich. – 0,2 hellrehbraun. – 0,25 s. s. hellbräunlichrötlich. – 0,4 lebhaft olivegelb. — Tsth. 13,45 cm.

b) 9,2 farblos. – 1,1 gelb. – 1,4 rötlich. – 1,75 bräunlich.

c) 68,4% farblos. – 8,17% gelb. – 10,4% rötlich. – 13,01% bräunlich.

II. Operation: sehr viel gelb, sonst wie bei I.

III. Operation: fast wie bei I.

IV. Operation: mehr gelb, viel braun.

Idem. Gattung: Pyrus L. Art: Pyrus communis L., Birnbaum.

Birnblätter mit rötlicher Farbe. **a)** 2,3 graulichweiss. – 1,6 lebhaft gelb. – 0,1 dunkelgelb. – 0,75 graulichgelb mit grünlichem Schein. – 2,6 schmutziges Rosa. – 1,4 helleres Rosa. – 0,8 braun. – 0,6 dunkleres braun. — Tsth. 10,15 cm.

b) 2,45 gelb. – 4 rot. – 1,4 braun. – 2,3 graulich.

c) 24,13% gelb. – 39,40% rot. – 13,79% braun. – 22,66% graulich.

Idem.

Birnblätter von gelblicher Farbe. **a)** 8,9 cm. farblos. – 0,55 s. s. hellstrohgelblich. – 1,1 s. s. s. hellstrohgelblich. – 0,2 chromgelb. – 0,3 s. hellstrohgelblich. – 0,5 s. lebhaft chromgelb. – 0,4 s. s. hellgrünlichgraulich. – 1,65 s. hellgelblichrötlichgraulich. – 0,15 braun. – 0,3 gelblichrötlichgraulich. – 0,85 lebhaft rehbraun. — Tsth. 14,9 cm.

b) 8,9 farblos. – 2,65 gelb. – 1 braun. – 2,35 graulich.

c) 59,73% farblos. – 17,78% gelb. – 6,71% braun. – 15,77% graulich.

Idem.

Birnblätter von rötlicher Farbe. *I. Operation*: **a**) 2,4 cm. fast farblos. – 1,7 gelb. – 0,7 s. hellgrün. – 2,6 fleischrötlich. – 1,4 s. s. hellviolettlichrötlich. – 0,85 lebhaft olivebraun. – 0,6 lebhaft olive. — Tsth. 10,25 cm.

b) 0,7 grün. – 2,4 farblos. – 1,7 gelb. – 2,6 rötlich. – 1,4 violettlichrötlich. – 0,6 olive. – 0,85 braun.

c) 6,82 % grün. – 23,41 % farblos. – 16,58 % gelb. – 25,36 % rötlich. – 13,65 % violettlichrötlich. – 5,85 % olive. – 8,29 % braun.

II. Operation: mehr gelb, mehr grün, mehr violettlichrosa, mehr olivebraun wie bei Operation I.

III. Operation: mehr violettrosa, auch mehr rehbraun, sonst gleich wie I.

IV. Operation: mehr gelb, ein sehr dunkles braun, zu oberst dunkelolivegrüngelber Rand.

Idem.

Birnblätter von gelblicher Farbe. *I. Operation*: **a**) 8,85 cm. fast farblos. – 2,15 s. s. hellsaumongelblich. – 0,5 lebhaft orangegelb. – 0,4 grünlicher Hochschein. – 1,6 graulichockerbräunlicher Hochschein. – 0,15 braun. – 0,3 s. s. s. hellgraulichgelblich. – 0,85 olive. — Tsth. 14,80.

b) 0,4 grünlich. – 8,85 farblos. – 2,95 gelblich. – 1,75 bräunlich. – 0,85 olive.

c) 2,70 % grünlich. – 59,79 % farblos. – 20 % gelblich. – 11,82 % bräunlich. – 5,74 % olive.

II. Operation: mehr gelb, etwas mehr aber doch s. s. wenig grün wie bei I.

III. Operation: weniger gelb, weniger braun wie bei I.

IV. Operation: kein grün, sonst wie bei I.

119. Anhang zur Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge von Blättern im Herbste.

I. Versuche auf verschiedenen Fasern.

a) Gelbe Blätter. Filtrierpapier: (E. 3 cm. rosarötlich.) – 1,1 rosarötlich. – 0,3 orangegelb. – 0,2 olive. – 0,2 orangegelb. – 0,3 olive. – 0,2 orangegelb. – 0,4 olive. – 0,35 dunkelbraun. – 0,25 ockerbraun. – 0,4 lebhaft rehbraun. – 0,8 rehbraun mit rosarotem Schein. – 1,15 hellrehbräunlich. – 1,5 lebhaft saumongelb. – 0,75 rosarötlich. – 0,6 hellockergelb. — Tsth. 8,50 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 rosarötlich.) – 1 rosarötlich. – 1,2 olivegelb. – 0,6 olivegrün. – 0,7 dunkelorangerot. – 1,1 orangerötlich. — Tsth. 4,6 cm.

Leinenzeug: (E. 3 rosarötlich.) – 0,7 rosarötlich. – 1,1 olivegrün. – 2,9 olivebraun. – 3 hellbraun. – 5,4 bräunlich. – 0,6 lebhaft saumongelb. — Tsth. 13,7 cm.

Seidenzeug: (E. 3 saumongelb mit Rosaschein.) – 0,8 saumongelb mit Rosaschein. – 3,3 hellolivegrün. – 2,1 dunkelolivegrün. – 1,15 dunkelolivebraun. – 0,45 dunkelrostgelb. – 2,6 rostgelb. – 0,7 rostgelblich. — Tsth. 11,1 cm.

Pergamentpapier: (E. 2,8 farblos. – 0,2 olivebraun.) – 0,7 olivebraun. – 0,3 dunkelbraun. – 0,45 lebhaft braun. – 0,35 farblos. — Tsth. 1,8 cm.

b) **Gelbe und grüne Blätter. Filtrierpapier:** (E. 3 s. hellrosarötlich.) – 2,1 hellrosarötlich. – 0,2 graulich. – 0,9 olive. – 0,4 dunkelbraun. – 0,3 olive. – 0,8 gelb mit rosarotem Stich. – 1,5 s. hellrehbräunlich. – 1,9 s. hellsaumongelb. – 0,2 hellockergelb — Tsth. 8,3 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 gelblich.) – 0,7 gelblicher Schein. – 1,15 olivegelb. – 0,8 olive. – 0,25 dunkelolivegrün. – 0,4 orangerot. – 1,3 orangegelb. — Tsth. 4,6 cm.

Leinenzeug: (E 2,2 olivegelb. – 0,8 s. hellolivegrün.) – 0,7 s. hellolivegrün. – 1,3 olivegrün. – 0,7 olivebraun. – 0,8 kastanienbraun. – 1,1 braun. – 7 s. hellbräunlich. – 0,4 rehbräunlich. – 0,8 hellgelb. — Tsth. 12,8 cm.

Seidenzeug: (E. 3 s. s. hellolivegrünlich.) – 1,3 olivegrünlich. – 5,4 olivegrün. – 1,6 dunkelolive. – 2,3 hellorangerot. – 1,1 gelb. — Tsth. 11,7 cm.

Pergamentpapier: (E. 2 farblos. – 1 olivegrünlich.) – 0,1 olivegrünlich. – 0,9 olivebraun. – 0,8 kastanienbraun. – 0,5 ockergelb. — Tsth. 2,3 cm.

c) **Grüne Blätter. Filtrierpapier:** (E. 3 saumongelblicher Schein.) – 0,45 saumongelblicher Schein. – 0,4 olivegrün. – 0,35 olivegelb. – 0,4 olive. – 0,4 dunkelolive. – 0,3 olive. – 0,6 graulichgrünlich. – 0,4 hellockerbraun. – 0,5 s. hellsaumongelblich. – 0,5 hellockerbraun. – 0,6 saumongelblicher Schein. – 0,4 ockergelb. – 1,4 saumongelblicher Schein. – 0,3 ockergelblich. – 1,5 saumongelblicher Schein. – 0,4 ockergelblich. — Tsth. 9,3 cm.

Baumwollzeug: (E. 3 saumongelblicher Schein.) – 0,7 saumongelblicher Schein. – 0,7 olive. – 0,7 dunkelolive. – 0,5 olive. – 0,4 ockerbraun. – 0,5 saumongelb. – 0,5 lebhaft gelb. — Tsth. 4 cm.

Leinenzeug: (E. 3 graulich, fast farblos.) – 1,1 graulich fast farblos. – 3,2 dunkelolivegrün. – 0,8 olivegrünlich. – 0,5 lebhaft rehbraun. – 0,2 ockerbräunlich. – 0,5 lebhaft rehbraun. – 2,4 saumongelb. – 0,4 ockergelblich. – 2,2 saumongelblich. – 0,2 gelb. – 1,5 saumongelblicher Hochschein. — Tsth. 13 cm.

Seidenzeug: (E. 3 gelblicher Schein.) – 0,7 gelblicher Schein. – 0,8 olive. – 5,2 dunkelolivegrün. – 2,7 olivegelb. – 0,5 hellgelblich. — Tsth. 9,9 cm.

Pergamentpapier: (E. 2,7 farblos. – 0,3 olivegrün.) – 0,2 olivegrün. – 0,3 fast schwarz. – 0,45 olivegrün. – 0,55 olivegelb. – 0,4 farblos. — Tsth. 1,9 cm.

II. Versuche nur auf Papier.

a) **Rote Blätter:** (E. 3 cm. s. s. hellrosarötlich.) – 0,5 s. s. hellrosarötlich. – 0,5 olivegrünlicher Schein. – 1,55 olivegrün. – 0,55 hellgraulichbräunlichrot. – 0,3 s. lebhaft carmin. – 1,1 lebhaft carminrot. – 3,1 heller carminrot wie oben. – 0,6 carminrot. – 0,35 gelb. — Tsth. 8,55 cm.

b) **Gelbe und rote Blätter:** (E. 3 s. s. s. hellgraulichrötlich.) – 1,55 lebhaft olivegrün. – 0,35 olivebraun. – 0,2 graubraun. – 0,6 graulichbräunlich. – 0,4 heller rot. – 0,9 s. lebhaft bräunlich rot. – 3,1 carminrot. – 0,7 lebhaft carminrot. – 0,4 olivegelb. — Tsth. 8,2 cm.

c. Braune und rote Blätter: (E. 3 Rosaschein.) – 0,25 Rosaschein. 2,15 olivegrün. – 0,65 olivebraun. – 0,45 graulichbräunlich. – 0,35 h. h. bräunlichrot. – 1 bräunlichrot. – 2,4 ziemlich lebhaft carminrot. - 0,48 lebhaft carminrot. – 0,45 ockerbräunlich. — Tsth. 8.18 cm.

d. Rote, gelbe und grüne Blätter: (E. 3 saumongelblicher Schein.) – 0,95 saumongelblicher Schein. – 0,95 lebhaft olivegrün. – 0,7 s. dunkel olivegrün. - 0,4 s. dunkelolivegelb. – 0,15 s. dunkelolivegrün. – 0,35 bräunlicholivegrün. – 0,2 olivebraungrün. – 0,3 bräunlicholivegrün. – 1,3 hell bordeauxrot. – 0,7 s. lebhaft rehbraun. – 2,5 hell bordeauxrot. – 0,4 bräunlichcarminrot. – 0,8 lebhaft rehbraun. — Tsth. 9,70 cm.

120. Anhang zur Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge unterirdischer Pflanzenteile.

1. Familie der Cupuliferen. Cupuliferae. Gattung: Corylus L., Art: Corylus Avellana L., Gemeine Haselnuss.

Wurzel: farblos. – spurenweise gelblich. – violettlich und braungelb.

2. Familie der zuammengesetztblütigen Pflanzen. Compositae. Trib. 2. Radiatae (Corymbiferae), Strahlenblütige Compositen. Gattung: Helianthus L., Art: Helianthus annuus L., Grosse Sonnenblume.

Wurzel: farblos. – ockergelblich. – farblos. – s. hellockergelblich.

3. Familie der zusammengesetztblütigen Pflanzen. Compositae. Trib. 1. Cichoriaceae. Zungenblütige Compositen. Gattung: Leontodon L., Art: Taraxacum officinale Wigg. (Leontodon Taraxacum L.) Löwenzahn.

Wurzel: farblos. – ockergelblicher Schein. – farblos. – bräunlich.

4. Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Leguminosae. Trib. 3. Mimoseae. Gattung: Mimosa L., Art: Medicago sativa L., Luzerne oder ewiger Klee.

Wurzel: farblos. – ockergelblich. – farblos. – gelbbräunlich.

5. Familie der nachtschattenartigen Pflanzen. Solaneae. Gattung: Solanum L., Art: Solanum tuberosum L., Kartoffel.

Knolle:

a) **Schale:** farblos. – bräunlich.

b) **Innerer Teil:** farblos. – bräunlich.

6. Familie der Veilchengewächse. Violaceae. Gattung: Viola (Tournefort) Veilchen. Art:?

Wurzel: farblos. – ockergelb.

7. Familie der Begoniaceen. Begonia.

(Alk. A: gelblich.)

Knolle: farblos. - gelb. – farblos. – violettlichbräunlich. – ockergelb.

8. Familie der Polypodiaceae. Tüpfelfarne. Gattung: Pteridium (Gleditsch). Adlerfarn.

Wurzel: farblos. – bräunlich. – ockergelb. – graubräunlich.

9. Familie der nachtschattenartigen Pflanzen. Solaneae. Gattung: Solanum L., Art: Solanum tuberosum L., Kartoffel.

a. Oberster Teil der Wurzel: (alk. A: gelb.) – farblos. – olivegrünlich. – olivegelblich. – farblos mit rosarötlichem Schein. – hellockerbräunlich. – farblos mit rosarötlichem Schein. – ockerbräunlich.

b. Feinfaserige Würzelchen: (alk. A.: weingelb.) – farblos. – ockergelblich. – farblos. – s. hellockerbräunlich. – fast farblos. – hellockerbräunlich. – farblos, unterbrochen von hellockerbräunlichen Striemen. – ockergelb.

c. Knollenansätze: (alk. A: weingelb.) – farblos. – gelblicher Schein. – graulicher Schein. – farblos. – ockergelblicher Schein. – farblos. – s. s. hellbräunlich. – lebhaft goldgelb. – gelblich.

d. Kleine Knollen samt Schale: (alk. A.: s. s. hellweingelblich.) – farblos. – gelblicher Schein. – graulicher Schein. – farblos. – ockergelblichsaumongelb. – farblos. – ockergelblichsaumongelb. – fast farblos. – violettlichbräunlich. – ockergelblich.

e. Schalen der Kartoffel: (alk. A.: gelblicher Schein.) – farblos. – gelblicher Hochschein. – graulicher Hochschein. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelblicher Schein. – farblos. – ockergelblich. – farblos mit ockergelblichem Schein. – s. s. hellockerbräunlich. – ockerbräunlichgelblicher Schein. – ockerbräunlich.

f. Idem (alk. A: gelblicher Hochschein.) – farblos. – graulicher Hochschein. – farblos. – s. hellockerbräunlich. – farblos. – s. s. hellockerbräunlich. – abwechselnd farblos und s. s. hellockerbräunlich. – ockerbraun. – lebhaft grün.

g. Aeusserster Teil des Knolleninhalts gegen die Schale zu: (alk. A.: s. hellweingelblich.) – farblos, abwechselnd mit gelblichem Schein. – farblos. – ockergelblich. – farblos. – rehbräunlich. – farblos. – graubraun.

h. Dito II. Exemplar: (alk. A.: gelblich.) – farblos. – graulichgelblicher Schein. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockergelb. – farblos. – ockerbräunlich.

i. Innerer Teil der Knolle: (alk. A.: gelblicher Hochschein.) – farblos. – ockergelblicher Schein. – farblos. – ockergelb. – farblos, abwechselnd mit graulich und ockerbraun. — Bei einem II. Exemplar derselbe alkoholische Auszug und dieselben Zonen. — Bei einem III. und IV. Exemplar derselbe alkoholische Auszug, bei dem III. Exemplar unter der ockerbraunen Zone noch eine breite ockergelbe, dito beim IV. Exemplar.

Textbeleg 14.

(Siehe Tafeln 56—58, sowie Tafeln 59 und 4.)

Ueber das Emporsteigen der Farbstoffe in den Pflanzen.

(Die Einteilung der Farbstoffe geschah nach: Tabellarische Uebersicht der künstlichen organischen Farbstoffe von Gustav Schultz und Paul Julius, II. Auflage von Gustav Schultz, 1891.)

I. Nitrofarbstoffe.

1. Pikrinsäure, Trinitrophenol. Blassgelbe Krystalle. In Wasser schwer löslich in der Kälte.

1. Azalie, Azalea indica. Gattung: Azalea L. Familie der heidekrautartigen Pflanzen. Ericaceae.

Dauer des Versuches: 106 Tage und Nächte.

Wenn auch die wenigen vorhandenen Blüten weiss, die Knospen zum Teil weiss, andere grün, die letztjährigen Blätter dürr und die neuen hellgrün waren, so liess sich doch durch Capillaranalyse der Farbstoff sogar in den Blüten nachweisen, respektive in Zonen sichtbar machen.

2. Margerite, Wucherblume, Chrysanthemum Leucanthemum L., Gattung: Chrysanthemum D. C., Familie der zusammengesetztblütigen Pflanzen, Compositae. Trib. 2. Radiatae (Corymbiferae), Strahlenblütige Compositen. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

(*Die Pikrinsäurelösung enthielt in 1000 cc. = 0,5 gr.*)

Dauer des Versuches: 17 Tage und 17 Nächte.

Am 3. Tage war noch nichts wahrnehmbar; nach 5 Tagen und Nächten waren die Blütenblätter teilweise lebhaft gelb, die Blätter zum Teile deutlich gelblich, bräunlichgelblich, gelbgrün und grün. Nach 10 Tagen und Nächten waren sehr viele Blütenblätter stark gelb gefärbt und konnte deutlich eine Veränderung der normalen blattgrünen Färbung der Blätter bemerkt werden. Nach 17 Tagen und Nächten waren: der Stengel innen bis oben gelb, die Blätter lebhaft gelb und die Blüten teilweise ebenso.

3. Gartennelke, Dianthus caryophyllus L. Gattung: Dianthus L. Familie der nelkenartigen Pflanzen. Sileneae.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Stengel war bis oben gelb; die Blütenstielchen ebenfalls; Knospen und Blüten waren gelblich, während an den Blättern nichts bemerkbar war.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der erwähnten Organe ergab folgende Zonen:

Blüten: 4 cm. farblos. – 0,2 grün. – 0,19 gelb. – 0,69 grünlicher Schein. – 0,15 grünlich. – 0,65 grünlicher Schein. – 0,25 hellgrün. – 0,1 ziemlich lebhaft gelb. – 0,4 gelbliches weiss. – 0,1 ziemlich lebhaft ockergelb. — Tsth. 6,73 cm.

Stengel: 4,81 ockergelblichweiss. – 1,15 s. lebhaft gelbgrün. – 0,31 ziemlich lebhaft grünlichgelb. – 1,4 ockergelblichweiss. – 0,5 s. lebhaft gelb. — Tsth. 8,17 cm.

Blätter: 4,3 fast farblos, Hochschein von gelblich. – 0,32 hellockergelblich. – 1,3 lebhaft gelbgrün. – 0,2 dunkelgrün. – 0,35 gelbgrün. – 0,51 farblos. – 0,3 ockerbraun. — Tsth. 7,28 cm.

4. Geissfuss, Aegopodium Podagraria. Gattung: Aegopodium L. Giersch. Familie der Umbelliferen oder Doldenträger, Umbelliferae. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Stengel bis hoch hinauf gelb, Blätter unter Mikroskop gelb mit orangenen Adern, Staubgefässe gelb. Farbstoff in allen Organen bis zu oberst nachweisbar.

5. Camellia L. Gattung: Camellia. Familie der Camelliaceen, Camelliceae.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Die weisse Blüte war nachher gelblich bis gelb; der Stengel war bis zu oberst gelb.

Auch die Capillaranalyse bestätigte die Anwesenheit der Pikrinsäure selbst in den Blüten:

6,1 cm. farblos. – 0,75 s. s. s. hellockergelblich. – 1,15 ockergelblicher Hochschein. – 0,6 lebhaft citronenockergelb. — Tsth. 8,6 cm.

6. Hyacinthe, Hyacinthus Orientalis. Gattung: Hyacinthus L. Familie der lilienartigen Pflanzen, Liliaceae, mit Wurzeln im Topfe mit Erde; nur die untere Erdschicht wurde mit der wässerigen Farblösung getränkt.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blüten waren gelblich. (Obgleich die Blätter normal grün waren, zeigte ihr alkoholischer Auszug folgende charakteristische Zonenreihe: olivegrün, olivebraun, ockerbraun, zu oberst gelb.)

7. Judenkirsche, Cornus Mascula L. Gattung: Cornus L. Familie der Corneen, Corneae. Stengel.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Selbst im Marke bis zu oberst lebhaft gelb. — Sth. 50 cm.

8. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Selbst im Marke bis zu oberst lebhaft gelb. — Sth. 51 cm.

9. Maiblume, Convallaria majalis L. Gattung: Convallaria L., Familie der Smilaceen, Smilaceae.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach 31 Tagen waren die Blüten unten gelb, oben bräunlich. Das noch kleine Blatt war grün. Nach 41 Tagen waren Blüten, Stiel, Blätter und Hüllblättchen dürr.

Capillarisch war die Pikrinsäure spurenweise in den Blüten und im Stiel, noch deutlicher im Blatt und Hüllblatt nachweisbar.

10. Maiblume.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Blütenstiele und Stengel waren gelb, dieser bis zu oberst; die Blüten waren gelb.

Die Capillaranalyse des alkoholischen Auszugs der Blüten z. B. ergab folgende charakteristische Pikrinsäurezone:

6,05 farblos. – 0,41 hellschmutziggrün. – 2,65 farblos. – 0,11 lebhaft gelb. — Tsth. 9,22 cm.

11. Margerite.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Stengel war innen gelb, die Blüten zeigten leise Färbung.

Durch Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge liess sich die Pikrinsäure deutlich nachweisen:

Stengel: 5,5 cm. farblos. – 0,7 grünlich. – 0,3 ockergelblicher Schein. – 0,07 grüner Schein. – 1 graulichgelblichweiss. – 0,09 graurötlichviolett. – 0,25 lebhaft gelb. — Tsth. 7,91 cm.

Blüten: 5,6 farblos. – 0,15 lebhaft gelb. – 1,7 farblos mit gelblichem Schein. – 0,15 lebhaft gelb. – 0,04 braun. – 0,1 gelblich. – 0,03 grau. — Tsth. 7,77 cm.

12. Sternblume, Narcisse, mit weissen Blüten. Narcissus poëticus. Gattung: Narcissus L. Familie der Amaryllideen, Amaryllideae.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Die weissen Blüten waren nachher vollständig lebhaft gelb. Der Stengel färbte sich innen bis zu oberst gelb, ja schon äusserlich sah man gelbe Färbung.

Die gelblichen Blüten eines andern Exemplars waren vollständig lebhaft gelb. Der Stengel war innen bis zu oberst lebhaft gelb; schon äusserlich sah man gelbe Färbung.

Die Capillaranalyse bestätigte das Gesehene. Bei den Blüten ergaben sich folgende Zonen:

4,4 cm. farblos. – 1,11 grünlichockergelb. – 0,4 hellgrünlichweiss. – 0,1 grünlichgelb. – 0,15 ziemlich lebhaft gelb. – 0,35 gelblichweiss. – 0,4 s. lebhaft gelb. – 0,05 bräunlich gelber Saum. — Tsth. 6,96 cm.

13. Schlüsselblümchen, Primula elatior Jacq. Gattung: Primula L., Familie der schlüsselblumenartigen Pflanzen. Primulaceae.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Die weissen Blüten wurden nur an den Rändern gelblich bis gelb. Die Stengel wurden innen gelb oder grüngelb bis oben. Die Knospen wurden deutlich gelb, die Knospenblätter lebhaft grüngelb.

Die Capillaranalyse des alkoholischen Auszugs der verschiedenen Organe ergab beim Stengel für Pikrinsäure sehr charakteristisches:

5,05 cm. farblos. – 0,05 grün. – 0,25 farblos. – 0,25 grün. – 0,45 grünlicher Schein. – 1 farblos. – 0,4 lebhaft gelb. — Tsth. 7,45 cm.

14. Seidelbast, Daphne Mezereum. Gattung: Daphne L. Familie der Thymelaeen, Thymelaeae, mit Wurzel (diese etwas beschädigt).

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Stengel war bis einige Centimeter unterhalb des oberen Endes schön gelb gefärbt.

15. Idem, mit beschädigter Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Farbstoff stieg bis zum Dürrwerden der Pflanze etwa 15 bis 17 cm. hoch mit gelber Farbe.

16. Perückenbaum, Rhus Cotinus L. Gattung: Rhus L., Familie der Terebinthaceen, Terebinthaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 26 Tage und 26 Nächte.

Nach 4 Tagen war im Stengel 25 cm. hoch gelbe Färbung, nach 26 Tagen 30 cm. hoch. — Sth. 30 cm.

17. Weissbeeriger Hartriegel (Cornus stolonifera Michaux), Cornus alba. Gattung: Cornus L., Familie der Corneen, Corneae.

Dauer des Versuches: 26 Tage und 26 Nächte.

Nach 4 Tagen war im Stengel 35 cm. hoch gelbe Färbung, nach 23 Tagen 40 cm. — Sth. 40 cm.

2. Victoriagelb. Gemisch der Alkalisalze (Kali- oder Ammoniaksalz) des Dinitro-o-Kresols und des Dinitro-p-Kresols. Rotgelbes Pulver. In Wasser mit orangegelber Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 44 Tage und 44 Nächte.

Nach 1 Monate waren die Blüten noch grün, die Blätter gesund, nach 44 Tagen die Blüten dürr, die nun grösseren Blätter grün, die Hüllblätter gelblich.

Bei der Capillaranalyse war die charakteristische Zone bei den Blüten, Stielen, Blättern und Hüllblättern sichtbar.

3. Martiusgelb. Ammoniaksalz, Natronsalz oder Kalksalz des Dinitro-a-naphtols. Ammoniaksalz und Natronsalz: Kleine glänzende orangegelbe Blättchen, Kalksalz gelbrote Krystalle. In Wasser löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach 1 Monate waren noch grüne Blüten, nach weiteren 24 Tagen zwar noch grünes Blatt aber dürre Blüten und bräunliche Hüllblättchen.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen sichtbare Farbzone.

4. Naphtolgelb S., Natronsalz oder Kalisalz der Dinitro-a-naphtolsulfosäure. Orangegelbes Pulver. In Wasser leicht löslich.

1. Faulbaum oder Pulverholz, Rhamnus Frangula L. Gattung: Rhamnus L., Familie der Rhamneen. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Sth. 102 cm.

2. Friedlos, Lysimachia vulgaris. Gattung: Lysimachia L. Familie der schlüsselblumenartigen Pflanzen, Primulaceae, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

In der Wurzel war das Mark hellorange, die Epidermis rötlich, der Zwischenraum gelb. Im Stengel war bis zu oberst gelbe Färbung.

3. Georgine oder Dahlia, Georgina variabilis, Willd. Gattung: Georgina, Familie der zusammengesetztblütigen Pflanzen, Compositae. Trib. 2. Radiatae (Corimbyferae,) Strahlenblütige Compositen, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Im untersten Stengelteil über der Wurzel war lebhaft gelbe Färbung zwischen Mark und Epidermis. Auch weiter oben in Stengel, Blättern und Knospen war Farbstoff nachweisbar.

4. Geranium L. Gattung: Geranium L., Familie der storchschnabelartigen Pflanzen, Geraniaceae, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Stengel bis zu oberst um das Mark herum gelb, sowie Knospen und Blütenstiele. Staubbeutel unverändert. In den unteren

Blättern Adern sichtbar gelb, in den oberen im Alkoholauszuge der Farbstoff capillarisch nachweisbar. Vorhandensein des Farbstoffs in Knospen, Staubbeuteln und Blumenkrone ist fraglich.

5. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Gattung: Corylus L., Familie der Cupuliferen, Cupuliferae. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis zu oberst, auch im Marke gelbe Färbung. Sth. 115 cm.

6. Heidelbeerweide, Salix myrtilloides L., Gattung: Salix L. Familie der weidenartigen Pflanzen, Salicineae, mit Würzelchen.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Das Stämmchen war bis zu den Verzweigungen hinauf gelb gefärbt; die Verzweigungen aber nicht.

7. Hyacinthe, mit Wurzel im Topfe mit Erde. Nur die untere Erdschichte getränkt.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blüten waren im unteren Teile gelb, ihre Spitzen teilweise noch grün, sonst leich rosa, Blätter und Stengel grün.

Die alkoholischen Auszüge der verschiedenen Organe gaben capillaranalytisch folgende Zonen: der s. s. hellgelbliche Auszug der Blüten: farblos, s. hellgelblich, ziemlich lebhaft gelb; der chlorophyllgrüne der Blätter: wenig gelb, viel grün, etwas olivebraun; der gelbe Auszug mit grünlichem Stich der Stengel: olivegrün, ockergelblich, grauliches rosa, gelb.

8. Idem, mit Wurzel ohne Erde.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Erst am fünften Tage war in den Blumen eine leise Spur von gelb bemerkbar. Nach acht Tagen war der Anfang des Kelchs spurenweise gelblich, während an den Blütenadern keine Färbung sichtbar war.

9. Idem, mit Wurzel ohne Erde.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Am zweiten Tage schon erschienen die Adern der Blütenblätter gelb, noch stärker am dritten Tage. Am sechsten Tage war auch der Kelch spurenweise gelb gefärbt.

10. Maiblume.

Dauer des Versuches: 56 Tage und 56 Nächte.

Die Capillaranalyse zeigte eine Spur von Farbstoff im Hüllblatt, noch etwas mehr beim Blatt.

11. Idem.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Grössere dürre Blüte mit gelblichgrünen Blättern und grünlichviolettlichem Hüllblatt.

Die Capillaranalyse ergab für Blüte und Hüllblatt eine Spur, für Stiel und Blatt eine recht sichtbare Zone.

12. Idem.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Die Blüten sind nach einem Monate oben gelb, unten noch grün. Die Blätter sind gesund. Nach weiteren 19 Tagen sind die Blüten halbdürr, das Blatt ganz dürr, die Hüllblätter gelblichrötlich.

Die Capillaranalyse liess in den Blüten und Stielen Spuren von Naptholgelb, ebenso, jedoch etwas mehr, im Hüllblatt und im Blatt erkennen.

13. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Die Capillaranalyse gab mit den Hüllblättchen einen Hochschein; mit dem Blatt eine sehr stark sichtbare Reaktion.

14. Idem, Pflanze mit Wurzel

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten waren nachher gelblich. — Bei einem zweiten Exemplare war nichts bemerkbar.

15. Margerite, Stengel ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten waren nachher gelb. Bei einem anderen Exemplare zeigten die Blüten gelbe Streifung. In beiden Organen liess sich das Naphtolgelb capillaranalytisch nachweisen.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab weder bei Stengeln noch bei Blättern etwas unnormales.

Bei den Blüten zeigte sich: 6,25 farblos. – 0,1 gelb. – 0,5 gelblicher Hochschein. – 0,1 s. hellgelb. – 0,9 graulichgelblicher Hochschein. – 0,5 graulichgelber Schein. — Tsth. 7,9 cm.

Bei dem gelben Blütenkelche wurde folgende Zonenreihe erhalten: 5 farblos. – 1,5 lebhaft citronengelb. – 0,35 graulicher Schein. – 0,05 dunkelgrau. – 0,25 citronengelblicher Schein. – 0,1 citronengelb. – 0,3 gelblicher Hochschein. — Tsth. 7,55 cm.

16. Rhamnus alpina.

Gattung: Rhamnus L., Familie der Rhamneen, Rhamneae. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Nach vier Tagen war der Farbstoff bis zu oberst gestiegen.

17. Rittersporn, Delphinium consolida L. Gattung: Delphinium L. Familie der Ranunculaceen, Ranunculaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Vom untersten Ende bis zu oberst mit Ausnahme der Epidermis gelb. In den alkoholischen Auszügen von Knospen, Blüten und Blättern war das Naphtolgelb nachweisbar.

18. Schlüsselblümchen.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die weissen Blütenblätter waren nachher gelblich.

19. Idem, Pflanze mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff zeigte sich in Stengel und Blättern, war aber nicht hoch gestiegen.

20. Seidelbast, Daphne Mezereum L., mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Stengel bis zu oberst zwischen Mark und Epidermis lebhaft gelb. Der alkoholische Auszug der obersten Blätter reagierte auf Naphtolgelb.

21. Idem.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Die Adern der obersten Blätter waren sichtbar gelb.

22. Silberpappel, Populus alba L. Gattung: Populus. Familie der weidenartigen Pflanzen, Salicineae. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

39 cm. hoch lebhaft gelbe, darüber noch 48 cm. eine immer zarter werdende gelbe bis gelbliche Färbung. — Sth. 87 cm.

23. Syringa persica L.

Gattung: Syringa L., Familie der Oleaceen, Oleaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Nach vier Tagen war der Farbstoff bis in die obersten Zweige gestiegen, welche innen schön gelb waren. Es hatten Blattknospen getrieben.

24. Margerite. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Die Blüten waren nachher gelb. Bei einem anderen Exemplar zeigten dieselben gelbe Streifung.

5. Citronin A. Tetranitrodiphenyl-amin mit wenig Dinitrodiphenylamin. Orangegelb. In Wasser trübe orangegelbe Flüssigkeit.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt war gesund. Beim Versuchsschluss waren das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblichviolettlich.

Die Capillaranalyse machte den Farbstoff sichtbar beim Blatt und zeigte einen Hochschein beim Hüllblatt.

II. Azoxyfarbstoffe.

6. Mikadoorange. G—4R. Orangefarbenes Pulver. In Wasser mit orangegelber Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten dürr, die oberen gelb, die Blätter gesund, nach 45 Tagen die Blüten dürr, die Blätter grün, die Hüllblätter rotviolettlich.

Capillaranalytisch war eine charakteristische Zonenfärbung nur bei Blüten und Stielen, nicht aber bei den Blättern und Hüllblättern.

III. Hydrazonfarbstoffe.

7. Tartrazin, das Natronsalz der Diphenyl-p-sulfosäure-osazon dioxyweinsäure. Schön orongegelbes Pulver. In Wasser goldgelb löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren kräftige, unten gelbliche, oben grüne Blüten, gesundes Blatt, nach Schluss des Versuches dürre Blüten, halbdürres Blatt, gelblichviolettes Hüllblatt.

Die Capillaranalyse ergab bei der Blüte nur eine Spur von Farbstoff, machte denselben aber bei Stiel, Blatt und Hüllblatt sehr stark sichtbar.

IV. Azofarbstoffe.

8. Brillantorange.

Natronsalz der Anilin-azo-β-naphtol-monosulfosäure.

Feurigrotes Pulver. In Wasser mit orangegelber Farbe löslich.

1. Berberitze oder Sauerdorn, Berberis vulgaris L. Gattung: Berberis L., Familie der Berberideen, Berberideae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach vier Tagen war der Stengel 45 cm. hoch gefärbt; nach 46 Tagen auch nur 45 cm. hoch. Im Marke war keine Färbung sichtbar. — Sth. 45 cm.

2. Camellia L.

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Die Blumen waren nachher gelblich, schon nach 44 Stunden bemerkte ich gelbliche Färbung derselben. Bei einem zweiten Exemplare stieg der Farbstoff bis zur Blüte, welche rötlichgelblich wurde; selbst die Blätter zeigten rote Flecken.

3. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus L.

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Die Blüten wurden gelb und zeigten deutlich rote Stellen; an den Blättern und Stengeln war aber für das Auge nichts wahrnehmbar.

Bei einem anderen Exemplare waren die Blüten schon nach 44 Stunden gelblich.

4. Camellia L.

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Nur capillaranalytisch war ein Aufsteigen des Farbstoffs nachweisbar. Mit den Blättern erhielt ich eine schmale und eine breitere citrongelbe Zone, mit dem Stengel eine Zone mit Spur von rötlich.

5. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. Sth. 118 cm.

6. Idem.

Dauer des Versuches: dieselbe.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. Sth. 129 cm.

7. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Am dritten Tage war eine Spur von orange in den Adern der Blüten, auch am sechsten Tage war keine stärkere Färbung. Am 15. Tage waren die Adern der Blütenblätter gelb.

8. Idem, mit Wurzeln im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Am Ende der Beobachtungszeit waren die Blüten alle rosa gefärbt, ihre Spitzen und die Mitteladern sogar sehr stark. Bei einigen halbverdorrten Blüten war die Färbung auch eine sehr starke.

9. Maiblume, Convallaria majalis L.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund, bei Versuchsschluss die Blätter dürr und die Hüllblätter grünlichgelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei den Blättern eine Spur, bei den Blatthüllen einen Hochschein von gefärbter charakteristischer Zone.

10. Idem.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Einzelne Aederchen der Blüten zeigten Orangefärbung; an den Stengeln war nur Spur von Färbung zu bemerken, selbst bei dessen Capillaranalyse war nur in einer Zone rosarötlicher Hochschein, in einer anderen rosarötliche Färbung wahrnehmbar.

11. Margerite, Chrysanthemum Leucanthemum L., mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

An den Organen wurde keine Färbung sichtbar. Mit den alkoholischen Auszügen ergab sich bei den Blüten eine geringe, bei den Blättern und dem Stengel je eine spurenweite Reaktion.

12. Idem.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

An Blüten und Stengeln wurde für das Auge nichts wahrnehmbar.

13. Spiraea revirescens.

Gattung: Spiraea L. Familie der rosenartigen Pflanzen. Rosaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach vier Tagen war der Stengel 40 cm. hoch gefärbt, nach 27 Tagen hochorange. Nach 46 Tagen war unten die ganze Stengelhöhe schön rot, oben nur noch das Mark. — Sth. 45 cm.

14. Sternblume, Narcisse, mit weissen Blüten, ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten waren nachher rotgelblich. Der Stengel war innen bis oben hinauf orange gefärbt; es waren deutlich orangene Längsadern zu beobachten.

Bei einem zweiten Exemplare konnte ich deutlich schon nach 44 Stunden etwas rosa oder rötliche Färbung der Blüten wahrnehmen.

Bei einem dritten Versuche wurde die vorher weisse Blüte orangefarbig geadert und sah bis in die Spitzen gelblich aus. Bei einem vierten Versuche wurde die Blüte rotgelb.

15. Idem, mit weissen Blüten, ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei einem ersten Exemplare waren die Blüten nach dem Versuchsschluss rotgelblich, der Stengel innen bis zu oberst orange gefärbt, mit deutlich orangenen Längsadern.

Bei einem zweiten Exemplare konnte nach 44 Stunden etwas Rosa oder rötliche Färbung der Blüten wahrgenommen werden.

Bei einem dritten Exemplare wurde die vorher weisse Blüte orange geadert und sah nach 36 Tagen und Nächten bis in ihre Spitzen gelblich aus.

Bei einem vierten Exemplare wurden die Blüten rotgelb.

9. Orange G. Natronsalz der Anilin-azo-β-naphtoldisulfosäure. Gelbrotes Pulver. Im Wasser orangegelb löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb. Die Hüllblätter waren leicht rosa, die Blätter gesund. Nach 51 Tagen waren die Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter rötlichviolett.

Die Capillaranalyse ergab eine Spur von Färbung bei Stiel und Hüllblättern, einen Hochschein bei der Blüte, eine sichtbare Zonenfärbung beim Blatt.

2. Färbeginster, Genista tinctoria L. Gattung: Genista L., Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen. Leguminosae. Trib. 1 Papilionaceae.

Dauer des Versuches: 27 Tage und 27 Nächte.

Am 4. Tage war der Stengel 23 cm. hoch gefärbt, am 10. Tage 30 cm. und dann am 27. Tage 35 cm. hoch. Weiter hinauf ging die Färbung des Marks nicht.

3. Georgine oder Dahlia, Georgina variabilis Willd. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Das Wurzelinnere war dunkelbraunorange, der Stengel bis oben lebhaft orange. Die unteren Blätter waren lebhaft gelb, ihre Adern orange, die oberen Blätter noch grün, mit orangefarbigen Adern. Die weiss gewesenen Blütenblätter waren zum Teil noch weiss mit abwechselnd rosenroten und gelben Stellen. In den Blütenstielen, Knospen und Staubbeuteln liess sich, in den letzteren allerdings nur in Spuren, der Farbstoff nachweisen.

4. Haselstrauch, gemeine Hasel. Corylus Avellana L.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Der Stengel war bis oben orange.

5. Kerria japonica, Gattung: Kerria D. C. Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Am 4. Tage war der Stengel 30 cm. hoch gefärbt, bis zum 27. Tage nicht höher hinauf, nach 46 Tagen bis zu einer Höhe von 35 cm. — Sth. 35 cm.

6. Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gesund grün, die Blätter ebenfalls. Nach 51 Tagen waren Blüten und Blätter dürr, die Hüllblättchen gelblich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blüten und Hüllblättchen, eine Spur beim Stiel, eine sichtbare Farbzone beim Blatt.

7. Seidelbast, Daphne Mezereum. Stengel.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Der Stengel war bis oben orange.

8. Silberpappel, Populus alba L.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Der Stengel war bis oben orange.

10. Chrysoïdin, Salzsaures Diamido-azobenzol. Salzsaures Anilin-azo-m-phenylen-diamin.

Rotbraunes krystallinisches Pulver, auch schwarze Krystalle. In Wasser mit brauner Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate gelbe Blüten und gesundes Blatt, beim Schluss des Versuches dürre Blüten, dürres Blatt, bräunliche Hüllblättchen.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen sichtbare Farbzone.

11. Coccinin B Natronsalz der Amido-p-Kresolmethylaether-azo-β-naphtoldisulfosäure.
Dunkelrotes Pulver. In Wasser kirschrot löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blätter klein und grün, die Blütenblätter noch nicht erschienen, nach 55 Tagen auch nicht.

Es wurde das ganze Pflänzchen in Alkohol gelegt, der einen gelblichen Schein annahm. Die Capillaranalyse ergab folgende Zonenreihe: farblos. – hell gelblich. – olivegelb. – hell gelblich. – farblos. – lebhaft rosa. – hellrosa. – fast farblos. – hellrosa. – lebh. rosa. – farblos. – s. s. hell strohgelblich.

12. Krystallponceau, Natronsalz der α-Naphtylamin-azo-β-naphtoldisulfosäure.
Schön braunrote Krystalle mit Goldglanz. In Wasser mit ponceauroter Farbe löslich.

1. Forsythia viridissima. (Fortunei.) Gattung: Forsythia. Familie der Oleaceeen, Oleaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 27 Tage und 27 Nächte.

Nach 4 Tagen war der Stengel innen 65 cm. hoch schön rot gefärbt. Es hatten Knospen getrieben. Bis zum 10. Tage hatten sich offene Blumen, aber ohne sichtbare Färbung gebildet. Nach 27 Tagen war der Farbstoff 70 cm. hoch gestiegen. — Sth. 70 cm.

2. Haselstrauch; gemeine Hasel. Corylus Avellana L.

Dauer des Versuches: 27 Tage und 27 Nächte.

Der Stengel war nur zu unterst im Innern gefärbt.

3. Seidelbast, Daphne mezereum L.

Dauer des Versuches: 27 Tage und 27 Nächte.

Bis oben war der Stengel um das Mark herum gefärbt. — Sth. 65 cm.

4. Weissdorn, Crataegus oxyacantha L. Gattung: Crataegus L., Famiiie der apfelfrüchtigen Pflänzen, Pomaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Bis zum 4. Tage war der Farbstoff 55 cm. hoch gestiegen. Es hatten Knospen getrieben. Am 10. Tage war der Stengel 60 cm. hoch schön rot gefärbt. Am 46. Tage war die ganze Breite des Stengels schön rot, oben bis ans Ende allerdings etwas blässer; immer aber war die Färbung noch deutlich sichtbar. — Sth. 60 cm.

13. Erika B., Natronsalz der Dehydrothio-m-xylidin-azo-α-naphtoldisulfosäure. Rotbraunes Pulver. In Wasser rote Lösung.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, die Blätter gesund, die Hüllblättchen violettlich, nach 52 Tagen die Blüten dürr, die dürren Blätter gelblich, die Hüllblätter rötlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts in allen vier Organen.

14. Tropäolin Y., Natronsalz des Sulfanilsäureazophenols. Braungelbes Pulver. In Wasser rötlichgelb löslich.

1. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Schon nach den ersten 24 Stunden waren in den Blüten lebhaft gelbe Adern sichtbar. Am 3. Tage war die Färbung noch lebhafter und zeigte sich gelbe Färbung des Stengels, der am 6. Tage sogar äusserlich gelblich gefärbt war.

2. Margerite, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

Die alkoholischen Auszüge ergaben bei den Blüten, sowie beim oberen und unteren Stengelteil eine sichtbare Capillarreaktion, keine bei den Blättern.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelblich, die oberen noch grün, das Blatt gesund grün. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, die Blätter grün, die Hüllblätter rotbraun.

Die Capillaranalyse machte den Farbstoff bei Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt sichtbar.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monat waren die Blüten bräunlichgelb, nach Versuchsschluss hellbräunlichgelb, das Blatt hell, die Hüllblättchen gelb.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte und Stiel einen Hochschein, bei Blatt und Hüllblatt eine noch sichtbarere charakteristische Zone.

15. Orange I., Natronsalz des Sulfanilsäure-azo-α-naphtols. Rotbraunes Pulver. In Wasser orangerot löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monat waren die Blüten gelb, das Blatt gesund, beim Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt halbdürr, die Hüllblättchen stark braunviolettlich.

Die Capillaruntersuchung ergab den Nachweis des Farbstoffs in der Blüte, dem Stiel, dem Blatt und dem Hüllblatt.

2. Azalie, Azalea indica L.

Dauer des Versuches: 68 Tage und 68 Nächte.

Bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge von Stengel, alten und neuen Blättern und von Blüten zeigten sich eine Reihe von mehr oder weniger stark kanariengelben bis schön orangegelben Zonen, welche den Eintritt des Farbstoffs bewiesen.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Bis zu oberst zwischen Mark und Epidermis orangerote Färbung. Adern der Blätter zum Teil orange. In den Blättern war überall der Farbstoff nachweisbar. — Sth. 128 cm.

4. Hyacinthe, mit Wurzeln im Topfe mit Erde. Die untere Erdschicht getränkt mit einer wässerigen Lösung von Naphtolorange.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blüten waren rosa, der Blütenkelch gelb, Stengel und Blätter grün. Die Capillarstreifen der alkoholischen Auszüge der einzelnen Organe zeigten den Farbstoff in den Blüten und Hüllblättchen, im Stengel und in den Blättern an. Es waren darauf kanariengelbe bis lebhaft gelbe Zonen sichtbar.

5. Maiblume.

Dauer des Versuches: 40 Tage und 40 Nächte.

Das Naphtolorange war capillarisch in Blüte, Stengel, Blatt und Hüllblatt deutlich nachweisbar.

6. Seidelbast, Daphne Mezereum. Stengel.

Weit hinauf, aber nicht bis ganz oben orangene Färbung innerhalb der Epidermis. In den Blättern war viel Farbstoff nachzuweisen.

7. Idem, mit Wurzel.

Der Farbstoff war etwa 10 cm. hoch über die Wurzel gestiegen, es waren nur dünne gefärbte Strähnen sichtbar.

8. Syrischer Eibisch. Hibiscus syriacus. Gattung: Hibiscus L. Familie der malvenartigen Pflanzen, Malvaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 10 Tagen war der Farbstoff nur ein wenig über die Eintauchstelle, etwa 2 cm. hoch, gestiegen, nach 27 Tagen 4 cm. hoch; auch nach 46 Tagen war kein höheres Steigen zu bemerken. — Sth. 4 cm.

9. Margerite, Chrysanthemum Leucanthemum L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Der Farbstoff stieg hoch im Stengel empor, während nichts in die Blüten gelangte.

10. Spiraea crispifolia. Gattung: Spiraea L. Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 4 Tagen war der Stengel 55 cm. hoch gefärbt. Es hatten Knospen getrieben. Am 27. Tage war hochorange Färbung vorhanden. Nach 46 Tagen war der Stengel innerhalb der Rinde 60 cm. hoch gefärbt. — Sth. 60 cm.

11. Silberpappel, Populus alba L. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Im eingetauchten Teile waren Mark und Epidermis dunkel gefärbt, der Zwischenraum nur lebhaft blau. Im obersten Stengelteile zeigte sich spurenweise blaue streifenweise Färbung zwischen Epidermis und Mark. — Sth. 78 cm.

12. Spiraea opulifolia. Gattung: Spiraea L. Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 4 Tagen war 30 cm. hoch blaue Färbung im Stengel; nach 46 Tagen war unten die ganze Stengelbreite, oben nur der Teil direkt innerhalb der Rinde gefärbt. — Tsth. 30 cm.

16. Tropäolin 000 Nr. I, Natronsalz des Sulfanilsäure-azo-β-naphtols. Gelbrotes Pulver. In Wasser mit rotgelber Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Die Blüten waren nach 31 Tagen sehr stark gelb, nach 50 Tagen dürr, während die Hüllblättchen grüngelblich aussahen

Die Capillaranalyse ergab stark sichtbare Zonenfärbung bei Stengel, Blatt, Hüllblatt und Blütenblättern.

17. Metanilgelb, Natronsalz des m-Amidobenzolsulfosäure-azodiphenylamins. Braungelbes Pulver. In Wasser mit orangegelber Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 56 Tage und 56 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund. Nach 56 Tagen waren die Blätter dürr, die Hüllblätter bräunlichgelblich.

Die Capillaranalyse machte bei den Blättern Farbstoff sichtbar und ergab bei den Hüllblättern eine Spur.

18. Echtrot, Natronsalz des Naphthionsäure-azo-β-naphtols. Braunrotes Pulver. In Wasser in der Kälte wenig löslich, leichter in heissem Wasser mit ponceauroter Farbe.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die obersten Blüten leicht rosa, die unteren gelb, die Blätter gesund, nach 41 Tagen die Blüten dürr, die Blätter dürr, die Hüllblättchen violettrosa. Die Blüten reagierten capillarisch in ihrem alkoholischen Auszuge ganz deutlich auf Echtrosa, ebenso die Hüllblätter, Stiele und Blätter, diese jedoch nur spurenweise.

2. Blasenstrauch, Colutea arborescens. Gattung: Colutea L. Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen, Leguminosae. Trib. 1. Papilionaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Bis am 4. Tage war nur sehr wenig Farbstoff über die Eintauchstelle gestiegen, am 10. Tage 3 cm. hoch. Noch nach 46 Tagen war nur das Mark ein wenig über der Eintauchstelle rötlich. — Sth. 3 cm.

3. Diverse Pflanzen mit Wurzel.

Wurzel durch und durch dunkelorangerot, Stengel nicht weit hinauf gefärbt.

4. Haselstrauch, gemeine Hasel. Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Die Markstrahlen wurden intensiv rot, die Blätter weit hinauf gefärbt.

5. Hyacinthe.

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Die Blüten waren schon nach 3 Tagen rosa, deren Hauptadern am stärksten gefärbt. Blätter und Stengel waren grün. Nach Beendigung des Versuchs zeigten die Blüten überall Rosaschein, in der Mitte ziemlich lebhafte Rosafärbung. Die Blätter und der Stengel waren noch grün, die Kelchblätter lebhaft violett.

6. Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach 31 Tagen waren die Blüten unten gelb, oben grün, das Blatt gesund. Nach 51 Tagen waren Blüten und Blatt dürr, die Hüllblättchen bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blüten, Stiel und Blatt, sichtbare charakteristische Zone für die Hüllblätter.

7. Idem.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Schon nach 31 Tagen waren zwei oberste Blüten gelb, zwei unterste gelb, die anderen grün, die unteren Hüllblättchen violettlich.

Nach Beendigung des Versuchs ergab die Capillaranalyse bei allen vier Organen starke sichtbare Zonenfärbung.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblatt eine Spur von Reaktion.

9. Schneeball, Viburnum Opulus L. Gattung: Viburnum L. Familie der geissblattartigen Pflanzen, Caprifoliaceae s. Lonicereae. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 4 Tagen war das Innere des Stengels nur 10 cm. hoch rötlich. Es hatten Knospen getrieben. Nach 10 Tagen waren 12 cm. hoch leicht rötliche Färbung, am 27. Tage 15 cm. hoch. Am 46. Tage ging die Färbung innerhalb der Rinde bis oben hinauf.

10. Seidelbast, Daphne Mezereum.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Die Markstrahlen waren intensiv rot. Die Blätter waren weit hinauf gefärbt.

11. Idem, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Der Farbstoff stieg nur 2 cm. hoch im Stengel empor. — Sth. 2 cm.

12. Silberpappel, Populus alba L.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Die Markstrahlen waren intensiv rot.

19. Neucoccin, Natronsalz der Naphthionsäure-azo-β-naphtoldisulfosäure. Scharlachrotes Pulver. In Wasser leicht löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelb, die oberen noch grün, die Blätter gesund, nach 45 Tagen die Blüten dürr, die Blätter dürr und gelblich, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüten, Stielen und Blättern eine Spur von Farbstoff, bei den Blatthüllen ein noch sichtbareres Zonenbild.

20. Brillantponceau. Doppelscharlach extra S. Natronsalz der β-Naphtylaminsulfosäure-azo-α-naphtolmonosulfosäure. Braunrotes Pulver. In Wasser gelbrot löslich.

1. Begonie, mit Knolle.

Das Stengelinnere rot, die Blätter mit roten Adern. In einigen Blättern nur eine Spur, in anderen etwas mehr Farbstoff capillarisch nachweisbar.

2. Georgine oder Dahlie, mit weisser Blütenkrone. Georgina variabilis Willd. Mit Wurzel.

Bis oben Rosafärbung des Stengels, der Blattadern und der Blütenknospenblätter.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel. Corylus Avellana L. Stengel.

Bis oben schwache Färbung, selbst in den Blättern Farbstoff nachweisbar.

4. Seidelbast, Daphne Mezereum. Stengel.

Bis oben hinauf Färbung zwischen Mark und Epidermis.

21. Curcumeïn. Gemenge von nitrirtem Diphenyl-aminorange mit Nitroprodukten des Diphenylamins. Ockergelbes Pulver. In Wasser schwer in der Kälte, leichter in der Wärme löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blätter und gelblichen Blüten klein, nach 52 Tagen Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse ergab Spuren von Farbstoffgehalt für alle vier Organe.

22. Azosäuregelb. Gemenge von nitrirtem Diphenylaminorange mit Nitrodiphenylaminen. Ockergelbes Pulver. In Wasser in der Kälte wenig, leichter in der Wärme citronengelb löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter dürr, nach 58 Tagen die Blätter dürr, die Hüllblätter violettlich, die Spitzen der letzteren bräunlich.

Die Capillaranalyse machte bei den Blättern den Farbstoff sichtbar und ergab bei den Hüllblättern eine Spur.

23. Ponceau RR, Natronsalz der Amidoazobenzol-azo-β-naphtol-monosulfosäure. Braunes Pulver. In Wasser mit kirschroter Farbe löslich.

1. Georgine oder Dahlie, Georgina variabilis Willd.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Hoch hinauf im Stengel waren rote Adern. In den Blüten war kein Farbstoff nachweisbar.

2. Gewürzstrauch, Calycanthus floridus L. Gattung: Calycanthus L. Familie der Calycantheen, Calycantheae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Am vierten Tage war 20 cm. hoch schön rote Färbung bis unter die Endzweige, am zehnten Tage bis zu den obersten Verzweigungen zu bemerken. Selbst nach 46 Tagen war der Farbstoff nicht höher zwischen Mark und Holz gestiegen. — Sth. 20 cm.

3. Ribes alpinum. Gattung: Ribes L. Familie der stachelbeerartigen Pflanzen, Grossularieae.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Nach vier Tagen schon war bis zu den obersten Verzweigungen schöne rote Färbung.

4. Seidelbast, Daphne Mezereum.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Hoch hinauf war rote Färbung zwischen Mark und Epidermis zu sehen.

24. Orseillerot A, Natronsalz der Amidoazoxylol-azo-β-naphtoldisulfosäure. Dunkelbraunes Pulver. In Wasser orseillerot löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die untersten Blüten gelb, die oberen grün. Beim Schluss des Versuches waren die Blüten dürr, die Blätter noch schön grün, die Hüllblättchen grünlichgelblich.

Durch Capillaranalyse konnte in Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt nur ein Hochschein von Farbstoff nachgewiesen werden.

25. Ponceau S. extra. Natronsalz der Amidoazo-benzol-disulfosäure-azo-β-naphtoldisulfosäure. Braunes Pulver. In Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich.

1. Gartennelke, Dianthus L. Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Der Farbstoff war im Stengel emporgestiegen, capillaranalytisch im Stengel, in den Blüten und in den Blütenkelchblättern nachweisbar.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab bei:

Stengel. 3,2 s. s. s. hellrosa. – 0,8 graulicher Schein. – 0,25 dunkelgrün. – 0,2 lebhaft olivegelb. – 0,2 hellgrün. – 0,15 lebhaft grün. – 0,4 hellgrün. – 0,15 lebhaft grün. – 0,1 s. lebhaft olivegelb. – 0,3 s. s. hellgrünlich. – 0,95 s. hellsaumonrosa. - 0,1 saumon. – 0,6 hellsaumonockerbräunlich. — Tsth. 7,4 cm.

Weisse Blüten. 4,6 rosarötlicher Hochschein. – 0,2 ockerbräunlich. – 0,4 farblos. – 1,8 s. s. s. hellockergelb. – 0,12 ockerbräunlich. — Tsth. 7,12 cm.

Blütenkelchblätter, grüne. 3,9 s. s. s. hellrosa. – 0,12 grün. - 0,1 grünlichgelb. – 0,6 s. s. hellgrünlich. – 0,12 grün. - 0,12 ziemlich lebhaft grünlichgelb. – 0,7 Rosaschein. – 0,1 s. lebhaft rosa. – 0,25 s. hellrosa. – 0,15 rosa. – 0,05 hellstrohgelblich. — Tsth. 6,21 cm.

Die Capillaranalyse der grünen Blätter hingegen ergab kein günstiges Resultat für Nachweis von Farbstoff:

4 cm. fast farblos, nur gelblicher Hochschein, zu oberst graulichgrünlich. – 0,3 lebhaft grün. – 0,5 grünliches olivegelb. – 0,2 lebhaft olivegelb. – 0,3 lebhaft grün. – 0,1 s. lebhaft grün. – 0,1 lebhaft gelb. – 0,3 s. s. hellockergelb. – 0,3 ockerbräunlichgelb. – 0,3 Saumonhochschein. – 0,1 bräunlichockergelb. — Tsth. 6,5 cm.

2. Hyacinthe, Hyacinthus L. orientalis.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Bei einem Exemplare wurde an den Blüten nichts bemerkbar. Bei einem anderen Exemplare hingegen war schon nach 42 Stunden eine leise Färbung erkenntlich.

3. Idem, mit Wurzeln im Topf mit Erde. Die untere Erdschicht getränkt mit der Farbstofflösung.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blüten waren gelb, Stengel und Blätter normal grün. Die alkoholischen Auszüge gaben bei Blüten und Kelch keine, bei den Blättern und beim Stengel einen Hochschein von Reaktion.

4. Maiblume, Convallaria majalis L.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei Exemplaren ohne Wurzeln zeigten sich die Blüten schon nach 42 Stunden rotgeadert; bei Exemplaren mit Wurzeln war hingegen an den Blüten nichts wahrnehmbar.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt gaben bei der Capillaranalyse eine Spur.

6. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Der Nachweis geschah capillarisch nur in den Hüllblättern.

7. Schlüsselblümchen, Primula elatior Jacq.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg im Stengel nicht empor, so dass auch an den Blüten nichts zu sehen war.

8. Sternblume, Narcissus poëticus L. Mit weissen Blüten, mit und ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten wurden bei einem Exemplare mit Wurzel rot geadert; auch bei einem Exemplare ohne Wurzel geschah dasselbe. Schon nach 42 Stunden sah ich einen rötlichen Anflug.

26. Wollschwarz, Natronsalz des Amido-azobenzol-disulfosäure-azo-p-tolyl-β-naphtylamins. Blauschwarzes Pulver. In Wasser mit violetter Farbe löslich.

1. Azalie, Azalea mollis (gezüchtet). Gattung: Azalea L. Familie der Ericaceae. Heidekrautartige Pflanzen. Mit Wurzel im Topfe mit Erde, einige Exemplare mit Knospen, andere erst im Triebe, lauter kleinere Stöcke, frisch und gesund.

Dauer des Versuches: 68 Tage und 68 Nächte.

Nach 68 Tagen waren die wenigen Knospen dürr, ebenso die letztjährigen Blätter, während die neuen Blätter noch hellgrün aussahen. Die Blüten waren sehr lebhaft rot. Dass der Farbstoff durch die Wurzel bis in die Blüten gestiegen war, liess sich deutlich durch die Capillaranalyse nachweisen. Die Capillarzonen der alkoholischen Auszüge waren bei den:

Blüten. 5,12 s. s. hellrosaviolettlich. – 0,1 chlorophyllgrün. – 0,08 grüner Schein. – 0,2 chlorophyllgrün. – 0,75 rosa mit violettlichem Schein. – 0,2 s. lebhaft rosa. – 0,2 s. dunkelrot. – 0,48 dunkelrotfuchsin wie die Blüten nach dem Versuche. – 0,1 violett. – 0,05 lebhaft blau. — Tsth. 7,28 cm.

Knospen. 3,65 s. s. s. hellrotviolettlich. – 0,55 gelblicher Schein. – 0,4 gelb. – 0,18 hellrotviolett. – 0,9 dunkelkapucinbraun. – 0,8 lebhaft rotviolett. – 0,28 dunkelrotviolett. – 0,67 s. dunkelblauviolett. – 0,12 s. dunkelblaugrün. — Tsth. 7,55 cm.

2. Diverse Pflanzen mit Wurzeln.

Farbstoff nicht eingedrungen.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach 31 Tagen waren die Blüten unten grün, zu oberst gelb, die Blätter gesund. Nach 41 Tagen waren die Blüten dürr, die Blätter grösstenteils auch, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts positives.

27. Bordeaux, G. Natronsalz der Amidoazotoluol-monosulfosäure-azo-β-naphtolsulfosäure.

Braunrotes Pulver. In Wasser bordeauxrote Lösung.

1. Georgine oder Dahlie, Georgina variabilis Willd. Mit Wurzel.

Nur sehr wenig Färbung in der Wurzel.

2. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Sehr geringe Spur im Marke des eingetauchten Endes.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund, nach Beendigung des Versuchs die Blüten dürr, das Blatt noch grün, die Hüllblättchen leicht violett.

Capillaranalytisch liess sich im Hüllblatt nichts nachweisen, während Blüte, Stiel und Blatt sichtbare Zonenfärbung gaben.

4. Seidelbast, Daphne Mezereum. Stengel.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Im Stengel war etwas Farbstoff hinaufgezogen, es zeigte sich rosaviolette Färbung.

28. Echtviolett, bläulich. Natronsalz der Paratoluidinsulfosäure-azo-α-naphtylamin-azo-β-naphtol-β-monosulfosäure.

Grünlich braunes Pulver. In Wasser bläulichviolett löslich.

1. Diverse Pflanzen.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

In einigen Fällen war kein Eindringen des Farbstoffes in die Wurzeln, in anderen spurenweis zu beobachten.

2. Sternblume, Narcissus poëticus, mit weissen Blüten.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Weder am Stengel noch an den Blüten war Färbung wahrnehmbar, nur gegen unten im Stengel schien bläuliche Färbung zu sein.

Bei der Capillaranalyse des alkoholischen Auszuges des Stengels ergab sich folgende Zonenreihe: 4,45 cm. farblos. – 0,7 graulich grünlich gelber Schein. – 0,12 grün. – 0,2 olivegrün gelb. – 0,12 s. dunkel olivegrün. – 0,22 dunkelolivegrün. – 0,28 dunkelgrün. – 0,15 olivegrünlich. – 0,1 dunkel azurblau. – 0,18 hell azurblau. – 0,2 farblos. – 0,65 hell ockerbraun. – 0,3 ockerbraun. – 0,05 ockerbraungelb. – 0,42 hell ockerbraungelb. – 0,05 dunkel ockerbraungelb. – 0,05 hell ockerbraungelb. — Tsth. 8,24 cm.

29. Blauschwarz B. Azoschwarz. Natronsalz der β-Naphtylaminsulfosäure-azo-α-naphtylamin-azo-β-naphtol-disulfosäure.

Blauschwarzes Pulver. In Wasser mit blauvioletter Farbe löslich.

1. Knollen-Begonie, mit Wurzel.

Farbstoff nicht eingedrungen.

2. Diverse Pflanzen, mit Wurzeln.

Farbstoff nicht eingedrungen.

30. Brillantschwarz B. Natronsalz der Amidoazonaphtalin-disulfosäure-azo-β-naphtoldisulfosäure.

Blauschwarzes Pulver. In Wasser violett gelöst.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelblich, die Blätter klein noch und gesund, nach 52 Tagen die Blüten und Stiele dürr, die Hüllblätter gelblich bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüten, Stielen, Blättern und Hüllblättern nichts.

31. Vesuvin, Phenylenbraun, Bismarckbraun. Salzsaures m-Phenylendiamin-disazo-m-phenylendiamin-m-phenylendiamin.

Schwarzbraunes Pulver. In Wasser braun löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate grüne Blüten, gesunde Blätter, nach Schluss des Versuches dürre Blüten, dürre Blätter, bräunlich gelbliche Hüllblättchen.

Die Capillaranalyse gab bei allen vier Organen keine Spur von Zonenfärbung, welche auf Vesuvin deuten könnte.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte,

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, das Blatt gesund, nach Schluss des Versuches die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter braunrötlich.

Durch Capillaranalyse liess sich der Farbstoff in der Blüte und im Stiel, noch besser im Blatt, sehr scharf im Hüllblatt nachweisen.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund. Nach Schluss des Versuches waren die Blüten und das Blatt dürr, das Hüllblatt gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse gab beim Hüllblatt eine gut sichtbare, bei Blüte, Stiel und Blatt eine stark sichtbare Farbenzone.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 56 Tage und 56 Nächte.

Das Blatt war nun dürr, die Hüllblättchen sahen violett aus. Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblatt nichts.

5. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Nur wenig über dem eingetauchten Ende unbedeutende gefärbte Ader zwischen Mark und Epidermis.

6. Idem. Stengel mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Nur wenig über dem eingetauchten Ende unbedeutende gefärbte Ader zwischen Mark und Epidermis.

7. Silberpappel, Populus alba L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Der Stengel war 6 cm. von der Eintauchlinie an durch und durch ockerrot. Bis zum 86,5 cm. hoch gelegenen oberen Ende hin war an der Epidermis in einer Breite von 1—1½ mm. zuerst starke, dann immer zarter werdende Färbung. — Sth. 86,5 cm.

8. Chrysanthemum.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Nach Beendigung des Versuches konnte im Stengel eine Spur von gelb bis hinauf bemerkt werden.

32. Hessisch Purpur N. Natronsalz des Diamidostilbendisulfosäure-disazo-β-naphtylamin-β-naphtylamins. Braunrotes Pulver. In Wasser mit kirschroter Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach 1 Monat waren noch kräftige grüne Blüten und gesundes Blatt, nach 50 Tagen war noch eine dürre Blüte, ein schönes grünes gesundes Blatt und rötlichviolettliches Hüllblatt.

Die Capillaranalyse ergab je eine Spur von charakteristischer Zone bei Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt.

33. Chrysophenin, Natronsalz des Diamidostilbendisulfosäure-disazo-phenoläthyläther-phenoläthyläthers. Orangegelbes Pulver. In Wasser rotgelb löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach 1 Monat war die Blüte noch nicht sichtbar, das Blatt gesund, am Ende des Versuches war das Blatt dürr, das Hüllblatt gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse gab beim Hüllblatt nichts, beim Blatt eine sichtbare Farbzone.

34. Congo, Natronsalz der Benzidin-disazo-naphthionsäure-naphthionsäure. Rotbraunes Pulver. In Wasser rotbraun gelöst.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt war gesund. Bei Versuchsende waren die Blüten zum Teil grün, zum Teil dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen bläulich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei den Blüten, bei Stiel und Blatt; eine sichtbare Farbzone war aber bei den Hüllblättchen zu beobachten.

35. Chrysamin G, Natronsalz der Benzidin-disazo-salicylsäure-salicylsäure. Gelbbraunes Pulver. In Wasser sehr schwer mit braungelber Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monat waren die Blüten grün, das Blatt gesund grün. Nach Schluss des Versuches waren die Blüten und Blatt dürr, Hüllblatt bräunlichgelblich

Bei Blüten, Stiel und Blatt wurde der Farbstoff durch die Capillaranalyse deutlich sichtbar, für die Hüllblätter aber ergab sich nur eine Spur.

36. Azorubin S., Natronsalz der Naphthionsäure-azo-α-naphtolmonosulfosäure. Braunes Pulver. In Wasser fuchsinrote Lösung.

1. Geissfuss, Aegopodium Podagraria. Stengel mit Wurzel.
Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Im Stengel war hoch über der Wurzel unter der Epidermis rote Färbung.

2. Idem. Stengel mit Blättern und Blüten ohne Wurzel.
Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Von den weissen Blüten waren einige ganz rot, andere hatten nur rote Adern

3. Hyacinthe, mit Wurzeln im Topfe mit Erde. Die unterste Erdschicht getränkt.
Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Nach 24 Stunden waren die Blütenblätter schön rosa, die äussersten Spitzen noch grün. An den Blättern war selbst nach Beendigung des Versuchs keine Färbung wahrnehmbar.

Der gelbliche alkoholische Auszug der Blüten gab einen Capillarstreif mit viel hellem rosa, etwas hellem gelb und etwas lebhafterem gelb.

Der alkoholische lebhaft olivegelbe Auszug der Blätter gab einen Capillarstreif mit viel gelb, einer Spur von rosa, olivebraun und olivegelb.

Der Capillarstreif des alkoholischen Auszuges einiger Blütenblätter trug folgende Zonen: 2,75 cm. fast farblos, nur rosarötlicher Schein. – 1 rosa. – 0,12 rosa. – 0,15 Schein von rosa. – 0,12 rosa. – 0,42 Rosaschein, fast farblos. – 0,08 rosa. – 0,05 hellgelbbräunlich. – 0,32 rosarötlicher Schein. – 0,1 rosarötlicher Hochschein. – 0,1 lebhaft rosa. – 0,08 hellgelbbräunlich. — Tsth. 5,29 cm.

4. Löwenmaul, gemeines, Linaria vulgaris Mill. Gattung: Linaria. Familie der Scrophularineen, Scrophularineae. Mit Wurzel.
Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

In der Wurzel zwischen Mark und Epidermis war rote Färbung. Stengel und Seitenästchen waren bis zu oberst zwischen Mark und Epidermis rot, die Blätter hatten natürliche Färbung.

5. Silberpappel, Populus alba. Stengel.
Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis oben an der Epidermis unten rote, darüber violette Färbung. — Sth. 81 cm.

6. Idem. Stengel.
Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis oben an der Epidermis unten rote, darüber violette Färbung. — Sth. 85 cm.

7. Stein- oder Winterlinde, Tilia parvifolia, Ehrh. Gattung: Tilia L. Familie der lindenartigen Pflanzen, Tiliaceae. Stengel.
Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis ganz oben rote Färbung des Markes bis zur Epidermis und rote Adern der Blätter.

8. Margerite, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

Mark und Rinde scheinen etwas rotlich gefärbt zu sein. Sonst aber war an den Organen keine Färbung sichtbar. Die alkoholischen Auszüge der Organe ergaben keine charakteristischen Capillarreaktionen.

9. Azalie, Azalea indica, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Durch Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der betreffenden Organe liess sich in Blüten und Stengel eine Spur von Farbstoff erkennen. Bei der Capillaruntersuchung des Blattes war die Zonenfärbung durch Azorubin maskiert durch die Färbung des Chlorophylls. Durch Wiederauflösen beider im Alkohol liess sich aber esteres neben letzterem erkennen.

10. Maiblume.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach 31 Tagen waren die Blüten gelb, einige derselben bräunlich. Bei Beendigung des Versuchs waren die Blüten dürr, das vorher sehr gesunde Blatt halb dürr, das Hüllblatt stark violett.

Azorubin liess sich capillarisch spurenweise im Blatt und Hüllblatt, in kaum sichtbarer Spur in Blüte und Stengel nachweisen.

37. Azoblau, Natronsalz der o-Tolidin-disazo-α-naphtolmonosulfosäure-α-naphtolmonosulfosäure. Blauschwarzes Pulver. In Wasser mit violetter Farbe löslich.

1. Knollen-Begonie, mit Wurzel.

Nur im eingetauchten Ende etwas violett.

2. Bei diversen Pflanzen mit Wurzel

war der Farbstoff nicht eingedrungen.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Farbstoff nicht eingedrungen.

4. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Der Farbstoff war nicht eingedrungen.

38. Deltapurpurin 5 B., Natronsalz der o-Tolidin-disazo-β-naphtylaminmonosulfosäure-β-naphtylaminmonosulfosäure. Rotbraunes Pulver. In Wasser löslich mit lebhaft gelbroter Farbe.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 56 Tage und 56 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund. Nach 56 Tagen waren die Blätter dürr, die Hüllblätter gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blatt und Hüllblatt.

39. Brillantpurpurin, Natronsalz der o-Tolidin-disazo-β-naphtylamindisulfosäure-α-naphtylaminsulfosäure. Rotes Pulver. In Wasser rote Lösung.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch unsichtbar, die Blätter gesund, nach 57 Tagen die Blätter dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei den Blättern und Hüllblättern nichts.

40. Congoorange R., Natronsalz des Tolidindisazo-β-naphtylamindisulfosäurephenetols. Gelblich rotes Pulver. In Wasser mit gelblich roter Farbe löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate war das Blatt gesund, die Blüte noch nicht sichtbar, am Ende des Versuchs das Blatt dürr, das Hüllblatt violettlich.

Die Capillaranalyse ergab eine Spur von Farbstoff beim Hüllblatt, etwas mehr beim Blatt.

2. Diverse Pflanzen.

Nur sehr geringes Steigvermögen.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die untersten zwei Blüten gelb, die oberen grün. Das Blatt war gesund. Beim Versuchsende waren die Blüten dürr, das Blatt noch grün, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte, Stiel, Blatt und Blatthülle Spuren von Farbstoff.

41. Congobraun G. Natronsalz des Sulfanilsäureazobenzidin-disazosalicylsäureresorcins. Braunes Pulver. In Wasser rote Lösung.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57. Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund, nach 57 Tagen die Blätter dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blatt und Hüllblatt.

42. Chicagoblau B. Diazotirte Base: Dianisidin, combiniert mit Amidonaphtolsulfosäure S.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, die Hüllblättchen grauviolett, das Blatt gesund grün. Nach Beschluss des Versuchs waren Blüten und Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei allen vier Organen.

43. Columbiaschwarz, diazotirte Base: p-Nitrodiazobenzol mit Amidonaphtolsulfosäure combiniert und darauf reduziert, combiniert mit 2 M. m. Toluylendiamin.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate grüne Blüten, violette Hüllblättchen, gesundes grünes Blatt. Nach Verfluss der 55 Tage dürre Blüten, noch grünes Blatt und blauviolettliche Hüllblättchen.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

44. Flavazol, Benzidinsalicylsäurefarbstoff, ähnlich dem Chrysamin (Nietzki).

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund; nach 57 Tagen die Blätter noch grün, deren oberste Spitze gelb, die Hüllblätter ockergelb.

45. Direktblau B. G. f. Chem. Ind. Basel.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blätter noch sehr klein, die Blüten halb dürr und gelb, die Hüllblätter violettlich; nach 50 Tagen die Blüten klein und dürr, die Blätter dürr, die Hüllblätter leicht bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Stielen und Blättern nichts, bei den Blüten eine Spur, bei den Hüllblättern eine sehr leise Spur von Farbstoff.

46. Tiefschwarz. Fabrik vormals Meister Lucius u. Brüning H. a./M. Azofarbstoff aus Amido-azo-naphtalin-sulfosäure ähnlich dem Naphtolschwarz etc. (Nietzki).

Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten noch grün, die unteren gelb, die Blätter gesund; nach 46 Tagen die Blüten dürr, die Blätter dürr, die Hüllblätter violett.

Die Capillaranalyse zeigte bei Blüten, Stielen, Blättern und Hüllblättern nichts von eingedrungenem Farbstoffe an.

47. Anthracenrot. Ges. f. Chem. Industrie Basel. Azofarbstoff aus Nitro-benzidin mit 1 Mol. α-Naphtol-sulfosäure 1: 4, und 1 Mol. Salicylsäure (Nietzki).

Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, mit Ausnahme der gelben obersten und untersten, die Blätter gesund; nach 46 Tagen die Blüten dürr, die Blätter teilweise noch grün, sonst gelblich, die Hüllblätter rotviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüten, Stielen, Blättern und Hüllblättern einen Hochschein von Färbung durch den künstlichen Farbstoff.

VI. Oxyketonfarbstoffe.

48. Alizarin, Dioxyanthrachinon, (5,6). Ockergelbe Paste. In Wasser unlöslich, nur darin suspendiert.

1. Chrysanthemum, mit Wurzeln ohne Erde.

Der 20prozentige Alizarinteig wurde mit Wasser aufgeschwemmt.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Nach 15 Tagen und Nächten war an den Blütenblättern noch nichts wahrnehmbar, auch nicht an den anderen Organen.

Bei einem anderen Versuche wurde der Farbstoffmasse Kaliumcarbonat nur bis zur gerade leise alkalischen Reaktion und noch nicht violetten Färbung zugesetzt. Bei derselben Versuchsdauer zeigte sich ebenfalls keine Spur von Färbung der Organe.

2. Diverse Pflanzen, mit Wurzeln.

Nur die Wurzeln waren entweder durch und durch oder stellenweise rötlich gefärbt.

3. Idem, mit Wurzeln.

Es zeigte sich ziemlich weit hinauf im Stengel rote Färbung.

4. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus. Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 22 Tage und 22 Nächte.

Bei beiden Versuchen war keine Spur von Färbung bemerkbar.

5. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 22 Tage und 22 Nächte.

Nicht einmal im eingetauchten Ende des Stengels war Färbung bemerkbar.

6. Maiblume, Convallaria majalis. Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 22 Tage und 22 Nächte.

Bei beiden Versuchen war keine Spur von Färbung bemerkbar.

7. Schlüsselblümchen, Primula elatior. Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 22 Tage und 22 Nächte.

Bei beiden Versuchen wurde keine Spur von Färbung bemerkbar.

8. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 22 Tage und 22 Nächte.

Da wo eingetaucht war das Innere des Stengels rötlich gefärbt, darüber aber nicht.

9. Sternblume, mit weissen Blüten, Narcissus poëticus.
Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 22 Tage und 22 Nächte.

Bei beiden Versuchen war keine Spur von Färbung bemerkbar.

49. Anthragallol, Trioxyanthrachinon (1 : 2 : 3). Dunkelbraune Paste. In Wasser unlöslich. Nur in Wasser aufgeschwemmt.

Diverse Pflanzen, Stengel.

Kein Resultat.

50. Alizarinorange, β-Mononitroalizarin (1, 2, 3). Schwarze Paste. In Wasser unlöslich. Wurde zum Versuche mit Wasser aufgeschwemmt.

1. Georgine oder Dahlia, Georgina variabilis Willd. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 21 Tage und 21 Nächte.

In der Wurzel und auch oberhalb derselben, im untersten Stengelteil war rötliche Färbung wahrnehmbar.

2. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 21 Tage und 21 Nächte.

Es zeigte sich keine Färbung.

3. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 21 Tage und 21 Nächte.

An der Eintauchstelle war eine Spur von Färbung bemerkbar.

51. Alizarinrot S. Natronsalz der Alizarin-monosulfosäure. Orangegelbes Pulver. In Wasser gelbrot löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün ausser den beiden untersten. Das Blatt war gesund grün. Bei Versuchsschluss waren die Blüten dürr, die Blätter grün, die Hüllblätter rotviolettlich.

Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt ergaben capillaranalytisch nichts.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 53 Tage und 53 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, die zwei untersten gelb. Bei Versuchsende waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen bräunlichgelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

52. Alizarinblau, Dioxyanthrachinonchinolin. Dunkelblaue Kryställchen. In Wasser unlöslich. Zum Versuch aufgeschwemmt in Wasser.

Diverse Pflanzen, Stengel.

Der Farbstoff drang nur einige Male und nur spurenweise bis zu unterst im Stengel ein.

53. Purpurin, Trioxyanthrachinon (1, 2, 4). Rotbraune Paste. In kaltem Wasser schwer, nur in kochendem etwas löslich. Zum Versuche in Wasser aufgeschwemmt.

1. Diverse Pflanzen mit Wurzeln.

Alle Versuche, um das Purpurin steigen zu machen, scheiterten.

2. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Weder an den Blüten, noch am Stengel, noch an den Blättern konnte die leiseste Färbung beobachtet werden. Auch die Capillaranalyse ergab nicht die leiseste Spur von charakteristischen Zonen.

3. Maiblume, Convallaria L. Majalis, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei zwei Exemplaren zeigte sich keine Spur von Färbung.

4. Schlüsselblümchen, Primula elatior, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Es war keine Spur von Färbung wahrnehmbar.

5. Sternblume, Narcissus poëticus.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Die Organe zeigten nachher keine Spur von Färbung. Bei der Capillaranalyse zeigten sich folgende Zonen:

Weisse Blütenblätter. 5,5 cm. farblos mit gelblichem Scheine zu oberst. – 0,1 citronengelb. – 0,4 farblos. – 0,1 ockercitronengelb. – 0,6 farblos. – 0,4 ockercitronengelb. – 0,05 bräunlichgelb. — Tsth. 7,15 cm.

Unterer Stengelteil. 5,4 farblos. – 0,05 dunkelgrün. – 0,05 gelblich. – 0,3 graulichgrünlich. – 0,2 s. hellgrün. – 0,2 dunkelgrün. – 0,1 citronengelb. – 0,22 farblos. – 0,28 lebhaft ockergelb. – 0,65 ockergelblicher Hochschein. – 0,08 ockerbräunlichgelb. — Tsth. 7,53 cm.

Oberer Stengelteil. 6,2 farblos. – 0,1 dunkelgrün. – 0,12 grün. – 0,1 lebhaft grün. – 0,2 grün. – 0,2 grünlichgelber Schein. – 0,6 farblos. – 0,2 saumonockerbraun. – 0,45 saumonockerfarbiger Hochschein. – 0,05 saumonockerbraun. — Tsth. 8,22 cm.

VII. Diphenylmethanfarbstoffe.

54. Auramin. Chlorhydrat des Imidotetra-methyl-diamido-diphenylmethans. Schwefelgelbes Pulver. In Wasser hellgelb schwerlöslich in der Kälte.

1. Azalie, Azalea indica, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 68 Tage und 68 Nächte.

Laut Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab sich für Stengel, Blätter und Knospe eine Spur von Auramin.

2. Idem, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 102 Tage und 102 Nächte.

Die Blüten waren weiss, teilweise bräunlich, die alten Blätter dürr, die meisten Knospen ebenfalls. Der Farbstoff wurde durch Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge bei den Blüten, Knospen, alten und neuen Blättern, sowie beim Stengel sichtbar, und zwar durch lebhaft kanariengelbe und orangefarbige Zonen.

3. Cornus atrapurpurea.
Gattung: Cornus L. Familie der Corneen, Corneae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach vier Tagen schon war der Stengel innen bis oben, aber doch nicht ganz bis in sein oberstes Ende hinein gelb gefärbt; erst nach 10 Tagen war der Farbstoff bis nahe in die Spitzen gelangt. Nach 46 Tagen war der holzige Teil um das Mark herum bis in die äussersten Zweigspitzen hinein gefärbt.

4. Geissfuss, Aegopodium Podagraria. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Fast keine Färbung.

5. Hage-, Hain- oder Weissbuche, Carpinus Betulus L.
Gattung: Carpinus L., Familie der Cupuliferen, Cupuliferae. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Sth. 104 cm.

6. Idem, Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Schon nach vier Tagen schöne gelbe Färbung bis zu oberst.

7. Hyacinthe, mit Wurzeln im Topfe mit Erde. Die untere Erdschicht war getränkt durch eine wässerige Lösung von Auramin.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die offenen Blüten waren am Kelche und in der Mitteladergelb. Einige halb offene Blüten waren ganz gelb. Stengel und Blätter waren grün. Die alkoholischen Auszüge der Blüten und Blätter, sowie des Stengels gaben ziemlich charakteristische Zonen. Der alkoholische Auszug des Kelches gab eine minder charakteristische Capillarreaktion.

8. Idem, mit Wurzel ohne Erde.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Nach 24 Stunden war noch nichts bemerkbar. Am fünften Tage konnte an den Blüten gelbliche Färbung wahrgenommen werden. Am achten Tage war der Anfang des Kelches leise gelblich, während die Adern der Blumen eine Spur von gelb zeigten.

9. Judenkirsche, Cornus Mascula L. Stengel.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Eingetauchter Teil stark gefärbt, darüber bis auf eine Höhe des Stengels von 29 cm. nur sehr geringe streifenweise Färbung, welche sich zuletzt in eine Spur verlor. — Sth. 29 cm.

10. Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse machte beim Blatt den Farbstoff sichtbar, enthüllte beim Hüllblatt einen Hochschein von Färbung.

11. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Beim Versuchsschluss war das Blatt dürr, die Hüllblätter waren gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt sichtbare, beim Hüllblatt Hochschein von Reaktion.

12. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, das Blatt gesund.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt sichtbare, bei den Hüllblättern keine Reaktion.

13. Monatsrose. Gattung: Rosa L.
Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Fast keine Färbung.

14. Seidelbast, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Der Stengel war bis in die oberen Zweigteile schön gelb gefärbt.

15. Idem, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Zur Zeit, wo die Pflanze dürr geworden war, war der Farbstoff nur wenig im Stengel emporgestiegen.

VIII. Triphenylmethanfarbstoffe.

55. Malachitgrün. Zinkchloriddoppelsalz des Tetramethyldi-p-amidotriphenylcarbinols. Messinggelbe prismatische Krystalle. In Wasser löslich mit blaugrüner Farbe.

1. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Das Innere des Stengels war bis weit hinauf grün, die Blüten aber zeigten keine Färbung.

2. Idem. Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Es war in beiden Fällen keine Färbung bemerkbar.

3. Geissfuss, Aegopodium Podagraria L., Giersch. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 13 Tage und 13 Nächte.

Die Wurzel war durch und durch stark grün gefärbt; über derselben war ein kurzes Stengelstück deutlich grün zwischen Epidermis und Mark. Es liess sich aber weder im Stengel, noch in den Blättern, noch in den Blüten Farbstoff capillarisch nachweisen.

4. Heidelbeerweide, Salix myrtilloides L.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

In den dünnen Zweigen war der Farbstoff etwa 5 cm. hoch gestiegen. In den feinen Wurzelfäserchen war alles grün. In den stärkeren Wurzeln war nur sehr wenig grün bemerkbar und zwar nur am Rande nach aussen zu, nicht innen.

5. Hyacinthe, mit Wurzeln im Topfe.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Selbst nach acht Tagen war in Stengel, Blättern und Zwiebel nichts bemerkbar. In der Wurzel war etwas grün sichtbar. Dasselbe Resultat wurde bei anderen Individuen erhalten.

6. Maiblume, Convallaria majalis.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Stengel war grün, die Blüten waren ungefärbt.

7. Idem. Versuche mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Es war in beiden Fällen keine Färbung bemerkbar.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte, Stiel und Blatt nichts, bei den Hüllblättchen eine Spur.

9. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, die Blätter gesund. Bei Versuchsschluss waren Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse der Blüte und des Stiels ergab eine Spur, die der Blätter eine fragliche Zone, die der Hüllblätter eine sichtbare Reaktion.

10. Schlüsselblümchen, Primula elatior, mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Es war in beiden Fällen keine Färbung bemerkbar.

11. Seidelbast, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war nur sehr wenig über der Wurzel gestiegen.

12. Sternblume, mit weissen Blüten, Narcissus poëticus L., ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Stengel war innen bis zu oberst grün; an den Blüten war keine Färbung sichtbar.

13. Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelb, die oberen grün; das Blatt gesund grün. Bei Versuchsschluss waren die Blüten dürr, die Blätter noch grün, die Hüllblätter rötlichviolett.

In Blüte und Stiel war capillaranalytisch das Malachitgrün nicht nachweisbar, beim Blatt und Hüllblatt bleibt der Nachweis fraglich.

14. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Nach 31 Tagen waren die Blüten noch grün, das Blatt gesund grün, die unteren Hüllblättchen violett.

Capillaranalytisch liess sich in der Blüte nichts, im Stiel, Blatt und Hüllblatt eine Spur des Farbstoffes nachweisen.

15. Idem.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, das Blatt gesund grün. Bei Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter violett.

Die Capillaranalyse ergab in Blüte und Stiel eine Spur, im Hüllblatt eine geringe Spur, im Blatt nichts von Färbung.

16. Margerite, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

An den Organen war keine Färbung sichtbar. Auch die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab nichts weder bei Blüten noch bei den Blättern und dem Stengel.

56. Brillantgrün. Sulfat des Tetraaethyldi-p-amido triphenyl carbinols.

Goldglänzende Krystalle. In Wasser grün löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten gelb, die unteren dürr, das Blatt gesund. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund. Beim Versuchsschluss waren das Blatt dürr, die Hüllblättchen gelblich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blatt und Hüllblatt.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelblich, das Blatt gesund. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen braunviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüten, Stiel und Blättern keine, bei den Hüllblättchen eine Spur von Färbung.

4. Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte,

Nach einem Monate waren die Blüten grün, ausser den zwei untersten, das Blatt gesund.

Die Capillaranalyse ergab eine Spur von Farbstoff bei Blüte, Stiel und Blatt, eine sichtbarere Farbzone bei den Hüllblättchen.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren keine Blüten sichtbar, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blatt und Hüllblatt.

6. Idem.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelb, die oberen noch grün, das Blatt gesund. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter bläulichviolett.

Die Capillaranalyse ergab für Blüte, Stiel und Blatt nichts, für Hüllblätter aber eine Spur.

7. Geissfuss, L. (Giersch) Aegopodium Podagraria. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Der Farbstoff war nur in die untersten Stengelteile gestiegen.

8. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Nur 3 cm. hoch über dem eingetauchten Stengelende zeigten sich auf dem Querschnitte einige grüne Fleckchen.

9. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Nur wenig über der eingetauchten Wurzel war Färbung im Stengel.

10. Silberpappel, Populus alba L.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Nur das Innere des eingetauchten Stengelteiles zeigte gelben Schein.

57. Guineagrün B. Natronsalz der Diaethyl-dibenzyl-diamido triphenyl-carbinoldisulfosäure.

Dunkelgrünes, nicht glänzendes Pulver. In Wasser löslich mit grüner Farbe.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten halb grün, halb gelbbraun, die Blätter hingegen gesund, nach 51 Tagen Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter gelbgrünlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüten und Hüllblättern, eine sichtbare Zone aber bei den Stielen und Blättern.

58. Victoriablau B. Chlorhydrat des Phenyltetramethyl-triamido-α-naphtyl-diphenylcarbinols.

Bronceglänzende Krystallkörner. In Wasser schwer löslich in der Kälte, löslich beim Erhitzen.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, die Hüllblättchen violett, das Blatt gesund, beim Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, das Blatt gesund, nach Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte und Stiel nichts, beim Blatt einen Hochschein von Zonenfärbung, beim Hüllblatt sichtbare Reaktion.

59. Nachtblau. Chlorhydrat des Tolyltetraaethyl-triamido-α-naphtyl-diphenylcarbinols.

Violettes, bronceglänzendes Pulver. In Wasser blauviolett löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelblich, die Hüllblättchen violett, das Blatt gesund, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter grünlich violett.

Die Capillaranalyse ergab nur beim Hüllblatt eine höchst geringe Spur.

60. Bleu lumière, Feinblau, Bleu surfin. Chlorhydrat des Triphenylrosanilins und Triphenylpararosanilins. Graugrünes Pulver, in Wasser unlöslich in der Kälte, nur spurenweise beim Kochen.

1. Flieder, gemeiner oder spanischer, Art: Syringa vulgaris L., Gattung: Syringa L., Familie der Oleaceen, Oleaceae.

Dauer des Versuches: 27 Tage und 27 Nächte.

Nach 4 Tagen war schon im Stengel 45 cm. hoch schön blaue Färbung. Es hatten starke Knospen getrieben. Nach 27 Tagen zeigte sich schön blaue Färbung 50 cm hoch, unten in der ganzen Stengelbreite, oben blos innerhalb der Rinde. — Sth. 50 cm.

2. Geranium, mit schönen roten Blütenblättern.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Die Blütenblätter waren nicht mehr so schön rot wie vor dem Versuche. Zu unterst im Stengel war blaue und violette Färbung zwischen Mark und Epidermis. An den Blättern war nichts zu bemerken.

3. Wilder Jasmin oder Pfeifenstrauch, Art: Philadelphus coronarius L., Gattung: Philadelphus L., Familie der Philadelpheen, Philadelpheae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Erst nach 46 Tagen konnte ich im eingetauchten Ende innerhalb der Rinde geringe blaue Färbung wahrnehmen.

4. Silberpappel, Populus alba L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Soweit eingetaucht war durch und durch blaue Färbung. Von der Eintauchstelle an war nur noch sehr schwache Bläuung, gegen das oberste Stengelende hin in einer Höhe von 60 cm. waren kaum mehr Spuren von Farbstoff zwischen Mark und Epidermis zu bemerken. — Sth. 62 cm.

5. Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelb, die oberen grün, die Blätter gesund, nach 45 Tagen die Blüten dürr, die Blätter noch grün, die Hüllblätter blauviolett. Capillarisch war weder in den Blüten noch in den Stielen und Blättern Farbstoff nachweisbar, sehr sichtbar aber in der Zonenreihe der Hüllblätter, deren alkoholischer Auszug s. s. h. grünlichblau und folgende Zonenreihe gab: farblos. – gelb. – lebhaft blau. – bläulichvioletter Schein. – ockergelb. – fleischrötlicher Schein. – lebhaft rotorangegelb.

61. Fuchsin (Nietzki): Salze des Rosanilins, des Triamidodiphenyltoluylcarbinols. In Wasser löslich.

1. Eisenkraut, Verbena officinalis L., Gattung: Verbena L., Familie der Verbenaceen, Verbenaceae.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Die Wurzel war innen dunkelrot gefärbt, im Stengel aber war der Farbstoff kaum emporgestiegen.

2. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus L. Stengel mit Blättern, Knospen und Blüten.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Bei einem Exemplare war an den weissen Blüten, an den Knospen und an den Blättern nichts zu bemerken. Im Stengel konnte der Farbstoff nur bis an wenige Centimeter über der eingetauchten Grenze durch die rötliche Färbung erkannt werden.

Bei einem zweiten Exemplare war der Stengel innen bis hoch hinauf rot; die Blüten waren stellenweise rot, sonst aber noch weiss und gelblich.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der Organe des ersten Exemplars ergab

a) Weisse Blüten: 4,35 cm farblos. – 0,2 grünlichgelb. – 0,35 fast weiss. – 0,15 grünlichgelb. – 0,34 fast weiss. – 0,19 grünlichgelb. – 0,85 fast weiss. – 0,15 gelb mit bräunlichem Stich. – 0,05 gelbbraun. – Tsth. 6,63 cm. — Also war keine Spur von Fuchsin erkennbar.

b) Knospe mit grünen Hüllblättern: 5,4 farblos. – 0,25 grünlichgraulicher Schein. – 0,2 lebhaft grün. – 0,35 grünlicher Schein. – 0,13 grün. – 0,55 farblos. – 0,25 ockerbräunlich. — Tsth. 7,13 cm. — Also war keine Spur von Fuchsin erkennbar.

c) Stengel, und zwar der über der sichtbaren innern rötlichen Färbung liegende Teil: 5,3 farblos. – 0,2 lebhaft grün. – 0,2 gelbgrün. – 0,1 ziemlich grün. – 0,35 gelblich grünlich. – 0,2 ziemlich lebhaft grün. – 0,1 dunkelgrün. – 0,1 fuchsinrosarötlich. – 0,51 fast weiss, rosarötlicher Schein. – 0,45 lebhaft strohgelb. — Tsth. 7,51 cm. — Also war das Fuchsin deutlich erkennbar.

d) Blätter: 5,3 farblos. – 0,11 s. lebhaft schön grün. – 0,4 grün. – 0,18 schönes ziemlich lebhaftes grün. – 0,15 gelb. – 0,3 s. s. hellgrünlich. – 0,4 farblos. – 0,21 ockerbräunlich. – 0,15 farblos. – 0,05 ockerbräunlich. – Tsth. 7,25 cm. — Somit war kein Fuchsin erkennbar.

3. Georgine oder Dahlie.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Die Wurzel war innen dunkelrot, im Stengel aber war der Farbstoff kaum emporgestiegen

4. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Es zeigte sich rote Färbung nur unmittelbar über der Wurzel.

5. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Im eingetauchten Stengelteile rote Färbung, darüber 7-10 cm. hoch rötliche bis spurenhaft rötliche Färbung. Im oberen Stengelteile und in den Blättern war kein Farbstoff sichtbar, auch capillarisch nicht nachweisbar. — Sth. 10 cm.

6. Hundsrose, Rosa Canina L., Gattung: Rosa L., Familie der rosenartigen Pflanzen, Rosaceae.

Dauer des Versuches: 16 Stunden.

Es zeigte sich im Stengel zwischen Mark und Epidermis mehr oder weniger starke rote Färbung ziemlich weit hinauf, auch in den Seitenästchen, aber an Blättern und Blüten war nichts zu bemerken, auch capillarisch keine Spur von Farbstoff nachweisbar.

7. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Nur in der Wurzel war Färbung sichtbar.

8. Idem, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Nur in der Wurzel war Färbung sichtbar. Von den Zwiebeln an bis in die Blüten war nichts bemerkbar.

9. Maiblume, Convallaria majalis, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelblich, die Hüllblätter violettlich, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblätter rotviolettlich.

Capillarisch liess sich im Blatte kein Farbstoff nachweisen, eine Spur aber in den Hüllblättern und etwas in Blüten und Stiel.

10. Idem, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Die weissen Blüten erhielten gelbliche Adern, blieben aber sonst weiss. Die Stengel enthielten nur gelben Saft, keine Spur von rot.

Die Capillaranalyse des alkoholischen Auszuges ergab bei den Blüten: 6,8 cm. fast farblos, rosarötlicher Schein, zu oberst sich allmählig in's Rosa verlierend. – 0,15 rosa. – 0,45 farblos. – 0,05 ockerbraun. — Tsth. 7,45 cm. — Das Fuchsin war also in den Blüten capillaranalytisch nachweisbar.

11. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, das Blatt gesund, beim Versuchsschluss die Blüten dürr, die Blätter dürr, die Hüllblättchen violett.

Capillaranalytisch war bei Blüte, Stiel und Blatt nichts, beim Hüllblatt etwas Färbung durch Fuchsin zu beobachten.

12. Margerite, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 2 Tage und 2 Nächte.

An den einzelnen Organen wurde keine Färbung sichtbar. Auch mit deren alkoholischen Auszügen war keine charakteristische Capillarerscheinung erhältlich.

13. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Im innern von Wurzel und Stengel war nichts nachweisbar. An die Luft gestellte Wurzelschnitte wurden rötlich.

14. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Im eingetauchten Stengelteile war rote, darüber 7—10 cm. hoch rötliche bis spurenhaft rötliche Färbung zu sehen. Im oberen Stengelteile und in den Blättern war nichts sichtbar und auch capillaranalytisch nichts nachweisbar. — Sth. 10 cm.

15. Silberpappel, Populus alba L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Die Wurzel war innen rings um das Mark herum fuchsinrot, der Stengel nur unmittelbar über der Wurzel in der Nähe des Markes stellenweise dahlia gefärbt.

16. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Es zeigte sich Fuchsinfärbung im eingetauchten Stengelteil, darüber 7—10 cm. rötliche bis spurenhaft rötliche Färbung. Im oberen Stengelteile und in den Blättern war nichts wahrnehmbar und auch capillarisch nichts nachweisbar.

17. Sternblume, Narcisse, Narcissus poëticus. Stengel mit Blüten, Knospen und Blättern.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Die weissen Blüten sahen nachher gelblich aus; die meisten waren schon etwas absterbend, zwei aber waren noch ganz frisch. Die Knospen waren frisch. Am Stengel sah man ziemlich hoch hinauf sogar äusserlich rötliche Färbung. Bis hinauf zu den Fruchtknoten war der Stengel innen rötlich. Man konnte im Stengel drei rote Längsadern wahrnehmen.

Bei einem zweiten Exemplare mit gelblicher Blüte stieg der Farbstoff hoch hinauf bis 2 cm. unter dem oberen Ende des Stengels, welcher hier innen violettlich war, während die Blüte noch gelblich aussah.

Bei einem dritten Exemplare war die weisse Blüte gelb geworden; rote Färbung zeigte sich hingegen nicht. Im Stengel war im oberen Teile nichts zu sehen, darunter hingegen violette Färbung.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge von Stengel und Blüten ergab nichts.

62. Chemisch reines Rosanilinchlorhydrat. Grün glänzende Krystalle. Schwer löslich in kaltem, leichter in heissem Wasser.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 40 Tage und 40 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, die Hüllblätter rosaviolett.

Capillaranalytisch war nichts nachweisbar.

63. Rosanilinacetat, rein. Grosse grüne Krystalle, in Wasser leicht löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach 1 Monat waren die Blüten nicht sichtbar, das Blatt gesund, bei Versuchsabschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblatt nichts.

64. Diamantfuchsin.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, das Blatt gesund, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich mit violetter Spitze.

Die Capillaranalyse ergab nichts für alle vier Organe.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüte, Stiel und Blatt, eine Spur bei den Hüllblättern.

65. Säurefuchsin, Gemische der Natronsalze oder Ammoniaksalze der Pararosanilin- und Rosanilintrisulfosäuren. Metallisch grün glänzende Körner. In Wasser blaurot löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten noch grün, die unteren gelb, das Blatt gesund, bei Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr und die Hüllblätter blauviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab für alle vier Organe eine sichtbare Reaktion.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblättchen rosaviolett.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt nichts und machte bei den Hüllblättchen den Farbstoff sichtbar.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die halb dürren Blüten gelb, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen blauviolett.

Capillaranalytisch liess sich in Blüte und Blatt keine Spur, mit den Hüllblättchen nur eine sehr wenig sichtbare, mit den Stielchen eine stark sichtbare Zone nachweisen.

66. Fuchsin.

1. Goldregen oder Bohnenbaum, Art: Cytisus Laburnum L., Gattung: Familie der hülsenfrüchtigen Pflanzen, Leguminosae. Trib. 1. Papilionaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Am 4. Tage zeigte sich nur einige Centimeter hoch sehr schwache Färbung. Nach 27 Tagen war der Farbstoff 4 cm. hoch gestiegen und ging auch nach 46 Tagen nicht höher hinauf.

2. Camellia, Stengel ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Die weissen Blüten wurden nicht verändert, sahen höchstens etwas gelblich aus.

3. Margerite, Wucherblume, Chrysanthemum Leucanthemum L. Stengel ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Die Blüten waren innen gelb, aussen weiss; rot war keines sichtbar; der Stengel aber war innen bis hoch hinauf rot.

4. Rainweide oder Hartriegel, Ligustrum vulgare L., Gattung: Ligustrum L., Familie der Oleaceen, Oleaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Am 4. Tage war 20 cm. hoch Färbung zu bemerken, nach 10 Tagen 25 cm. hoch rote Färbung. Der Farbstoff stieg selbst nach 46 Tagen nicht höher. — Sth. 25 cm.

5. Seidelbast, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Der Farbstoff stieg nur etwa 5 cm. in der Stengelmitte empor, was an der roten Färbung erkennbar ist. Während des Versuchs trieben mehrere Blätter hervor.

67. Methylviolett. Chlorhydrate des Pentamethyl-para-rosanilins und Hexamethyl-para-rosanilins. Metallisch grün glänzende Bruchstücke oder Pulver. In Wasser violett löslich.

1. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Markstrahlen weit hinauf violett.

2. Maiblume.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten dürr, die oberen gelblich, das Blatt gesund grün. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, ein Blatt gesund, das andere dürr, die Hüllblättchen bräunlich.

Das Methylviolett liess sich weder in den Blüten, noch im Stengel, Blatt und Hüllblatt capillarisch nachweisen.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten grün, die oberen gelb, hievon die drei allerobersten violettlich, die Kelchblättchen ebenfalls violettlich. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt gesund grün, die Hüllblättchen violettlich.

Nur im Hüllblatte liess sich capillarisch eine Spur des Farbstoffs nachweisen.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, die unteren Hüllblättchen violettlich, das Blatt gesund. Bei Versuchsschluss waren die Blüten dürr, die Blätter gross, schön grün, die Hüllblättchen braunviolett.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte und Stiel eine Spur, beim Blatt nichts, bei der Blatthülle eine sichtbare Reaktion.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten dürr, die unteren gelb, die Hüllblättchen violettlich, das Blatt gesund grün. Beim Versuchsabschluss waren die Blüten dürr, die Blätter dürr, die noch frischen Hüllblättchen leicht violett.

6. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, die Hüllblättchen violettlich, das Blatt gesund grün. Beim Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüte, Stiel und Blatt nichts, sehr charakteristisch sichtbare Farbzone bei den Hüllblättchen. Die Reihenfolge der Zonen war hiebei: farblos. – s. s. s. hellgelblich. – violett. – s. lebhaft violett. – gelblicher Hochschimmer. – farblos. – rehbräunlich. – farblos. – olivegelb.

7. Silberpappel, Populus alba L. Stengel.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Bis ganz oben im Stengel zeigte sich violette Färbung. In den Blättern war eine Spur von rosenrot konstatierbar.

8. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Auf den Stengelschnitten waren, freilich nicht weit hinauf, violette Punkte.

68. Krystallviolett. Chlorhydrat des Hexamethyl-pararosanilins. Bronce- oder cantharidenglänzende Krystalle. In Wasser mit violetter Farbe löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren das Blatt gesund, die Blüten grün, nur die zwei untersten gelblich. Beim Versuchsabschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen blauviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab nur bei den Hüllblättchen eine sichtbare Reaktion.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, das Blatt gesund; beim Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblättchen bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt nichts, machte aber beim Hüllblatt den Farbstoff sichtbar.

3. Diverse Pflanzen, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Nur die Wurzel war gefärbt, diese sogar in mehreren Fällen nur äusserlich.

4. Geissfuss, Aegopodium Podagraria. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Der Stengel zeigte bis etwa zur Hälfte hinauf auf der Schnittfläche zwei violette Punkte innerhalb der Epidermis, welche zwei feinen Adern des aufgestiegenen Farbstoffs entsprechen.

5. Hyacinthe, mit Wurzel ohne Erde.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Am achten Tage war nur in den Würzelchen etwas violette Färbung sichtbar.

6. Silberpappel, Populus alba L. Dicker Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Ueber dem eingetauchten Teile war der Farbstoff innerhalb der Epidermis bis zu oberst emporgestiegen. — Sth. 17,5 cm.

69. Methylgrün. Zinkchloriddoppelsalz des Chlormethyl-hexamethylpararosanilin-chlorhydrats. Grüne Krystalle. In Wasser leicht mit blaugrüner Farbe löslich.

1. Diverse Pflanzen, Stengel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Es war kein Emporsteigen bemerkbar.

2. Gemeiner Hollunder. Sambucus nigra L. Gattung: Sambucus L., Familie der geissblattartigen Pflanzen, Caprifoliaceae s. Lonicereae. Stengel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 136 cm.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Am vierten Tage schon war bis zu oberst schöne grüne Färbung. Eine weitere Veränderung gab es keine mehr.

4. Forsythia viridissima (Fortunei).

Dauer des Versuches: 12 Tage und 12 Nächte.

Nach vier Tagen war der Stengel etwa 50 cm. hoch gefärbt. Es waren nur Knospen vorhanden. Am zehnten Tage erschienen offene gelbe Blüten. Der Stengel war nun bis zu oberst schön grün. Die Blättchen waren schön grün, nicht allein durch Chlorophyll, sondern auch durch Methylgrün. — Sth. 50 cm.

5. Georgine oder Dahlia, Georgina variabilis Willd. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Die Wurzel wurde immer sehr schön grün, auch das Innere des Stengels, dessen oberstes Ende sogar grünlich war. Kleine Mengen Farbstoff zeigten sich in den Blättern, waren aber in den Blüten nicht nachweisbar.

6. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Nur mit Hilfe der Capillaranalyse liess sich ein wenig Farbstoff oberhalb der Eintauchlinie nachweisen.

7. Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die drei untersten Blüten gelb, die oberen grün, die Blätter gesund; bei Versuchsschluss die Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter bläulich scheinend.

Die Capillaranalyse machte bei Blüten, Stielen und Blättern den Farbstoff sichtbar, ergab aber nichts bei den Hüllblättern.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund; bei Versuchsschluss letztere dürr, die Hüllblätter rosaviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab mit den Blättern einen Hochschein von Färbung, mit den Hüllblättern nichts.

9. Pflanze? Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Der Farbstoff war selbst in die Wurzeln nur sehr wenig eingedrungen. Im Stengel war Färbung nicht sichtbar, auch capillarisch kein Farbstoff nachweisbar.

70. Aethylviolett. Chlorhydrat des Hexaaethyl-pararosanilins. Grünes krystallinisches Pulver. In Wasser leicht mit veilchenblauer Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, die Blätter gesund; nach 57 Tagen die letzteren dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei den Blättern, sehr stark sichtbare Farbzone bei den Hüllblättern.

71. Säureviolett 6 B. Natronsalz der Dimethyl-dibenzyl-triamido-triphenyl-carbinol-disulfosäure.

Blauviolettes Pulver. In Wasser violett löslich.

1. Geissfuss Aegopodium L. Podagraria. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Bis auf eine gewisse Stengelhöhe war um das Mark herum violettliche Färbung. In den Blättern war nichts sichtbar und auch nichts capillarisch nachweisbar.

2. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 54,5 cm.

3. Idem, Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Das Mark blieb ungefärbt, zeigte nur an einigen Stellen grünliche Färbung. Es zeigten sich aber selbst im obersten Stengelende violette vom Marke ausgehende Markstrahlen.

4. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Schon nach 24 Stunden waren die Adern der Blütenblätter lebhaft violett. Am sechsten Tage waren sie noch viel stärker gefärbt.

5. Judenkirsche, Cornus mascula L. Stengel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 131 cm.

6. Idem, Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Im Stengel war bis zu oberst zwischen Mark und Epidermis violette Färbung. In Blättern und Blüten war kein Farbstoff nachweisbar. — Sth. 180 cm.

7. Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, das Blatt gesund grün. Bei Versuchsschluss waren die Blüten dürr, das Blatt dürr, das Hüllblatt blauviolett.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten kräftig gesund, die Hüllblätter mit violettlichem Schein, das kleine Blatt gesund und grün; beim Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse gab beim Stiele nichts. Bei Blüte und Blatt war die Zonenfärbung fraglich, beim Hüllblatt spurenweise.

9. Idem.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund; beim Versuchsabschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt sowie beim Hüllblatt nichts.

10. Idem.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund; beim Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt und beim Hüllblatt nichts.

72. Bayrischblau DBF. Natronsalz der Diphenyl-amin-blautrisulfosäure. Blaues nicht glänzendes Pulver. In Wasser löslich mit blauer Farbe.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb; bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen blauviolett.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüte, Stiel und Blatt, nur eine Spur von Farbstoff bei den Hüllblättchen.

73. Alkaliblau (Nicholsonblau). Gemisch der Natronsalze der Triphenylrosanilin-monosulfosäure und Triphenylpararosanilin-monosulfosäure. Dunkelblaues Pulver. In Wasser schwer löslich in der Kälte, leicht beim Erhitzen mit blauer Farbe.

1. Geissfuss, Aegopodium Podagraria. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 13 Tage und 13 Nächte.

Im untersten Stengelstücke über der Wurzel war violettliche Färbung, an Stengeln, Blättern und Blüten war aber nicht die Spur, weder sichtbar noch nachweisbar.

2. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 13 Tage und 13 Nächte.

7,2 cm. hoch über der Eintauchlinie in Mark und Epidermis war dunkelblaue, im Zwischenraume hellblaue Färbung.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, die Hüllblättchen leicht violettlich, das Blatt gesund grün, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen gelblich violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüte, Stiel und Blatt, eine leichte Spur bei den Hüllblättchen.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 53 Tage und 53 Nächte.

Nach Versuchsschluss waren die Blüten noch nicht ganz dürr, das Blatt grün, die Hüllblättchen gelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, nur die untersten gelb, das Blatt gesund, beim Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblättchen braungelblich.

Die Capillaranalyse ergab einen Hochschein von Farbzone für Blüte und Stiel, sowie für die Hüllblättchen, eine fragliche Zone nur für das Blatt.

6. Silberpappel, Populus alba L. Dünner Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Das eingetauchte Ende war nachher durch und durch blau. Darüber war in einer Höhe von 12,5 cm. an einer einzigen Stelle des Stengelschnitts eine Spur von bläulicher Färbung erkennbar.

7. Idem. Dicker Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis auf eine Höhe von 43 cm. waren hie und da bläuliche Streifen zwischen Mark und Epidermis.

8. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Weder am Stengel noch an den weissen Blüten liess sich nachher Färbung bemerken, auch nicht capillaranalytisch.

9. Maiblume, Convallaria majalis.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Die weissen Blüten hatten etwas bläulichen Schein; im Stengel war nichts bemerkbar.

10. Margerite, Chrysanthemum Leucanthemum.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Es liess sich keine Spur von Färbung beobachten; auch keine Spur von bläulicher Zone bei der Capillaranalyse der Organe.

11. Sternblume, mit weissen Blüten, Narcissus poëticus.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Die weissen Blüten zeigten bläulichen Stich und blaue Adern; die Stengel nichts, auch nicht capillarisch.

74. Wasserblau, Bleu marine, Baumwollenblau. Natronsalz, Ammoniaksalz oder Kalksalz der Triphenylrosanilin- und Triphenylpararosanilintrisulfosäure mit etwas der entsprechenden Disulfosäuren. Blaues glänzendes Pulver. In Wasser blau löslich.

1. Azalie, Azalea indica. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Es liess sich weder in den Blüten noch im Stengel, noch in altem und neuem Blatte eine Spur von Farbstoff nachweisen.

2. Hyacinthe

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Am 1. Tage waren die Adern der Blütenblätter lebhaft blau, am 6. Tage dunkelblau.

3. Maiblume.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Die Capillaranalyse zeigte bei den Hüllblättchen nichts, beim Blatt eine Spur.

4. Caragana pendula. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 4 Tagen war 35 cm. hoch blaue Färbung im Stengel; es hatten mittlerweile Knospen getrieben; nach 46 Tagen war nicht stärkere Färbung zu beobachten; nur unmittelbar an der Rinde. — Sth. 35 cm.

5. Eisenkraut, Verbena officinalis. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Zwischen Mark und Epidermis bis oben war violette Färbung. Die Blattadern waren violett, die Blumenkrone teilweise bläulich.

6. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Ueber der Eintauchlinie bläuliche mehr oder weniger feine Streifen bis hinauf, auch von der Epidermis bis in die nächste Nähe des Markes. — Sth. 122 cm.

75. Corallin, wahrscheinlich rosolsaures Rosanilin. Rotbraunes Pulver. In Wasser kalt unlöslich, in kochendem Wasser s. schwer kirschrot gelöst.

I. Diverse Pflanzen mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Wochen.

Nur die Wurzeln waren im Innern etwas rötlich, die Stengel nur unmittelbar über der Wurzel. In den Blättern und Blüten war keine Spur von Farbstoff nachweisbar.

2. Idem. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Wochen.

Rote Färbung bis oben in den Stengeln.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 3 Wochen.

Zu unterst im Stengel Spur von roter Färbung.

4. Maiblume.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, das Blatt gesund grün, bei Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblätter violettlich.

Der Farbstoff war capillaranalytisch in Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblättchen spurenweise nachweisbar.

5. Seidelbast, Daphne Mezereum. Stengel.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Zu unterst im Stengel waren Spuren von roter Färbung.

76. Eosin, Alkalisalze des Tetrabromfluoresceïns. Rote blau glänzende Kryställchen oder bräunlichrotes Pulver. In Wasser leicht löslich mit blauroter Farbe.

1. Azalie, Azalea L. indica. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg im Stengel und in den Seitenästchen ziemlich hoch hinauf, nicht aber in die Blüten. Bei einem zweiten Exemplare war der Stengel bis zu oberst rot, während die Blüten rot geadert waren.

2. Idem. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Es waren nur noch wenige Blüten und fast keine Knospen vorhanden. Die alten Blätter waren dürr, die neuen hellgrün, die Blüten weiss. Der Farbstoff liess sich in den verschiedenen Organen capillaranalytisch nicht einmal spurenweise erkennen.

3. Chrysanthemum. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 17 Tage und 17 Nächte.

Vier Blüten sahen nachher zum Teile rötlichrosa aus und gaben einen alkoholischen Auszug, welcher deutlich die Eosinzone zeigte.

Eine Blüte war noch farblos und gab einen s. s. hellgelblichen alkoholischen Auszug, welcher nur spurenweise auf Eosin reagierte. Die Fruchtböden sahen grün ohne weitere künstliche Färbung aus und gaben einen lebhaft chromgelben alkoholischen Auszug, welcher capillarisch das Eosin deutlich vor Augen führte.

Den Blütenknöspchen war nichts anzusehen; ihr s. s. hellgelblicher Auszug liess capillarisch eine Spur von Eosin erkennen.

Auf welken braunen Blättern schien ein leiser metallisch glänzender Anflug zu sein; ihr gelbblatt grüner alkoholischer Auszug gab eine sehr sichtbare Capillarreaktion auf Eosin.

Gesunde grüne Blätter gaben chromgelben alkoholischen Auszug, der auf Spuren von Farbstoff capillarisch reagierte; an den Blättern selbst war nichts wahrzunehmen. Der obere weiche Stengelteil war aussen grün, innen gelb, zeigte nicht eine Spur von anormaler Färbung und gab einen gelben alkoholischen Auszug mit stark blattgrünem Stich, der capillarisch nur eine Spur von Eosin kenntlich machte. Der untere harte Stengelteil schien hie und da äusserlich etwas rötlich zu sein; doch ist dies nicht ganz bestimmt zu behaupten. Sein gelber alkoholischer Auszug liess eine Spur der Capillarzone des Eosins erkennen.

An verdorrten Knospen war nichts zu bemerken; ihr s. hellgrünlichgelber alkoholischer Auszug reagierte jedoch capillarisch spurenweise auf Eosin.

An anderen verdorrten Knospen zeigte sich Spur von Färbung.

4. Idem. Schöner hoher Stock mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 16 Tage und 16 Nächte.

Die Blüten, von denen noch eine Anzahl unverwelkt war, sahen noch rein weiss aus. Im Stengel konnte nur gegen unten zu eine gelbe Färbung bemerkt werden. In den Würzelchen konnte keine Rötung wahrgenommen werden.

5. Idem. Mit weissen Blütenblättern. Die Eosinlösung war gelbrot, enthielt in 1000 cc. = 0,5 gr. Eosin.

Dauer des Versuches: 20 Tage und 20 Nächte.

Nach 2 Tagen war an zwei Blütenblättern leise rosarötliche Färbung sichtbar, nichts aber an den Blättern wahrzunehmen. Auch nach 11 Tagen und Nächten war keine Färbung an Stielen und Blättern sichtbar. Sogar nach 18 Tagen und Nächten war nur höchst geringe Spur von Färbung in den Würzelchen. Nach 20 Tagen und Nächten zeigte sich beim Durchschneiden des Stengels in dessen unterem Drittteile gelbe Färbung, ebenso in den Würzelchen.

6. Idem. Mit Wurzel ohne Erde.

Dauer des Versuches: 18 Tage und 18 Nächte.

Nach 2 Tagen und Nächten war an den Blättern etwas Färbung sichtbar, nicht aber an den Blüten. Nach sechs Tagen und Nächten war blos an einer einzigen Blüte zu oberst lebhaftes rosa sichtbar, während die Blätter alle braunrot, zum Teil grün waren. Nach 11 Tagen und Nächten zeigte sich an einigen Blütenblättern starke Rosafärbung, an den Blättern rotbraune, nur wenig grüne Färbung. Die Blütenadern zeigten keine Färbung. Nach 18 Tagen und Nächten war der Stengel in seiner äusseren Schicht bis oben hinauf rot; die Blätter hatten nun rote Adern, sahen hingegen in ihrer übrigen Masse rotbraun und rotgrün aus. Die Blüten waren auch jetzt noch nur teilweise von rötlicher Färbung. Die Stielchen der Blüten waren aber ziemlich lebhaft rot.

7. Idem. Mit Wurzel im Topfe in Erde.

Dauer des Versuches: 17 Tage und 17 Nächte.

Nach Vollendung des Versuchs war der untere holzige Stengelteil aussen grün, innen von gelbem Marke. Der obere weiche Stengelteil sah grün aus, innen gelb ohne sonstige Färbung. Noch frische Blätter waren dunkelgrün; es liess sich nichts abnormes weder in ihren Adern noch im übrigen Teile wahrnehmen. Die obersten kleinen Blättchen waren dunkelgrün ohne sonstige Färbung.

An Blättern mit braunen Stellen ist eine künstliche Färbung nicht mit Sicherheit zu behaupten; doch scheint es, dass fast ganz braun gewordene Blätter Farbstoff aufgenommen hatten. Teilweise noch frische, teilweise verdorrte Knöspchen schienen etwas künstliche Färbung angenommen zu haben. An den Blütenstielen war keine besondere Färbung aussen und innen wahrzunehmen. Weisse Blätter aber zeigten rötliche Adern.

8. Gartennelke, Dianthus L., Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Die weisse Blüte nahm keine Färbung an; auch an der Knospe war nichts bemerkbar. Der Stengel war weit hinauf dunkelrot, nach oben zu bis fast zur Blüte rötlich.

9. Camellia. Pflanze ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war hoch hinauf bis fast zur Blume gestiegen.

10. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis oben waren zwischen Mark und Epidermis rote Streifen. — Sth. 116 cm.

11. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis oben waren zwischen Mark und Epidermis rote Streifen. Die Adern der obersten Blätter waren rot, das Eosin leicht nachweisbar. — Sth. 171 cm.

12. Hyacinthe, Hyacinthus orientalis L.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg bis in die Blüten. Selbst die Blätter gaben bei der Capillaranalyse folgendes charakteristische Zonenbild: 2,2 cm. rosa mit hell Saumonstich. – 0,8 ockergelblich rosa. – 0,2 s. lebhaft grasgrün. – 0,8 schmutzig grüngelb. – 0,3 dunkelgrün. – 0,18 s. lebhaft grasgrün. – 0,4 grasgrünlichgelb. – 0,1 lebhaft gelbliches grasgrün. – 0,35 lebhaft grauliches eosinrosa. – 0,4 s. hell dunkeleosinrot. – 0,5 s. lebhaft dunkeleosinrosa. – 0.1 rehbräunlich. — Tsth. 6,33 cm.

Bei einem zweiten Exemplare war die Blüte schön rot geadert, daneben noch weiss, der Stengel bis oben rot, die Zwiebel zwischen den Scheiben stark rot; die Blätter waren stellenweise rot. —

13. Idem. Mit Wurzeln im Topfe mit Erde. Die untere Erdschicht war getränkt mit einer wässerigen Eosinlösung.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blüten waren stark gelb, hauptsächlich die Mitteladern. Ebenso der Kelch. Blätter und Stengel waren normal grün. Die alkoholischen Auszüge der Organe ergaben bei der Capillaranalyse nichts.

14. Idem.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Die Blüten waren gelb geworden. Die Würzelchen sahen rot aus. Die Capillaranalyse ergab bei den alkoholischen Auszügen der Blüten, Blätter und Stengel nichts, sehr charakteristische Zonen aber bei den Würzelchen.

15. Judenkirsche, Cornus mascula L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Vom eingetauchten Ende an war die Epidermis nicht mehr gefärbt, das Mark nur stellenweise. Der Zwischenraum war stark rot. In den obersten Blättern war das Eosin nachweisbar. — Sth. 23 cm.

16. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Zwischen Epidermis und Mark zeigte sich im Stengel bis hinauf fleischrote Färbung. An den Blättern war teilweise rote Färbung sichtbar, das Eosin überall nachweisbar. — Sth. 182 cm.

17. Maiblume, Convallaria majalis L.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelb, das Blatt gesund, nach Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen rosaviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüten, Stielen und Blatt, eine sichtbare Zone bei den Hüllblättchen.

18. Idem. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün und kräftig, das Blatt gesund, beim Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, in den Hüllblättchen leicht violettliche Streifen.

Selbst durch Capillaranalyse liess sich in den Blüten, Stielen und Blättern kein Eosin nachweisen. — Der farblose alkoholische Auszug der Hüllblätter gab hingegen folgende Zonen: farblos. – strohgelblicher Schein. – hellgraulichviolettlich. – gelb. – graulichviolettlich. – graugelblich. – s. s. hellviolettlich. – lebhaft olivegelb. – s. lebhaft schmale olivegelbe Zone. – Rosaschein. – gelb. – Rosaschein. – gelb. – Rosaschein. – s. dunkelrötlich orangegelb. – graulichgrün. — Es liess sich somit wenigstens eine Spur von Eosin in den Hüllblättchen nachweisen.

19. Idem. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei einem Exemplare war nichts bemerkbar; bei einem anderen wurden die Blüten leise rötlich gefärbt; bei wieder einem anderen lebhaft rot geadert. Die Stengel waren bei den drei Exemplaren bis oben rot.

20. Schlüsselblümchen, Primula elatior.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Stengel wurde bis oben rot bis orange, die Blüten zeigten neben weiss rosa und rote Färbung; die Knospen ebenso. Auch bei einem zweiten Exemplare zeigte sich dasselbe.

21. Seidelbast. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war etwa 15 cm. hoch gestiegen. Mittlerweile hatten einige grüne Blätter getrieben.

22. Silberpappel, Populus alba L. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Der Stengel war im unteren eingetauchten Ende zwischen Mark und Epidermis dunkelrot, bis zu oberst dann heller rot. — Sth. 40 cm.

23. Idem. Dicker Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis oben war rötliche Färbung längs der Epidermis, allmälig gegen das obere Ende zu in eine blos spurenweise rötliche Färbung übergehend, deren Natur aber capillaranalytisch mit Sicherheit als von Eosin herrührend nachzuweisen war. — Sth. 124 cm.

24. Sternblume, Narcissus poëticus. Pflanze ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Es war keine Färbung bemerkbar.

25. Caragana frutescens. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach 4 Tagen war der Farbstoff 45 cm. hoch gestiegen, nach 10 Tagen 50 cm. hoch. Nach 46 Tagen war unten die ganze Stengelbreite, oben nur der an die Rinde anschliessende Teil gefärbt. — Sth. 50 cm.

26. Geissfuss, Aegopodium Podagraria.

Dauer des Versuches: 5 Tage und 5 Nächte.

Der Stengel war bis oben, die Blattadern waren ebenfalls gefärbt. Bis zum obersten Stengelende war rötliche bis rote Färbung der Blüten.

27. Judenkirsche, Cornus Mascula L. Stengel.

Dauer des Versuches: 5 Tage und 5 Nächte.

Bis oben war rote Färbung. — Sth. 45 cm.

28. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 5 Tage und 5 Nächte.

Bis oben war rote Färbung im Stengel. — Sth. 157 cm.

29. Seidelbast, Daphne mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Bis zu oberst war zwischen Mark und Epidermis lebhaft rote Färbung. — Sth. 63 cm.

30. Syringa vulgaris L., Gattung: Syringa L., Familie der Oleaceen, Oleaceae.

Dauer des Versuches: 5 Tage und 5 Nächte.

Nach 4 Tagen war der Farbstoff bereits bis in die höchste Spitze gestiegen.

31. Rottännchen, Pinus Abies L. (Abies excelsa), Familie der Zapfenbäume oder Nadelhölzer. Coniferae. Trib. 1. Abietineae. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Bis zum obersten Triebe rot. — Sth. 84 cm.

32. ? Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

In der Wurzel war starke Färbung; der Stengel war bis zu oberst innerhalb der Epidermis gefärbt; auch an den Blättern sah man die Färbung. An den Blütenkronen sah man nichts, wohl aber war in ihnen wie in den Blättern das Eosin capillaranalytisch nachweisbar.

77. *Erythrosin, Alkalisalze des Tetrajodfluoresceïns. Braunes Pulver. In Wasser kirschrot löslich.*

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund, beim Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blatt und Hüllblatt.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten ganz gelb, das Blatt gesund, nach Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse machte den Farbstoff für Blüte, Stiel, Hüllblatt und Blatt sichtbar.

78. *Phloxin. Alkalisalze des Tetrabromdichlorfluoresceïns. Braungelbes Pulver. In Wasser kirschrot löslich.*

I. Azalie, Azalea L. Indica. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Die Blätter des letztjährigen Triebes waren dürr. An den drei vorhandenen weissen Blüten war keine Färbung bemerkbar. Die Knospen waren dürr. Bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge zeigte sich keine Spur von eingetretenem Farbstoffe, weder bei den Blüten, noch bei den dürren Knospen, noch bei den letztjährigen und diessjährigen Blättern, ebensowenig wie beim Stengel.

2. Idem. Mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten waren nachher rot geadert. Ein Exemplar mit Wurzel wurde durch den ganzen Stengel hindurch rot; die Blüten sahen ebenfalls rot aus. Schon nach 44 Stunden waren die Blüten rosarot geadert.

3. Chrysanthemum. Mit Wurzel im Topfe mit Erde. Die kirschrote Lösung, womit die unteren Erdschichten getränkt wurden, enthielt in 1000 cc. = 0,5 gr. Phloxin.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Schon nach 24 Stunden war ziemlich starke rosenrote Färbung an den Blütenblättern sichtbar, auch den Blättern sah man rötliche Färbung, stärkere nach 2 Tagen an. Nach 4 Tagen und Nächten waren die Adern der Blütenblätter lebhaft rosa gefärbt, die Blätter deutlich bräunlich rot von unten bis oben. Der Stengel zeigte innen rote Färbung, welche sogar nach aussen durchzuscheinen schien. Die Blütenblätter zeigten in ihren Adern lebhaft rosarote Färbung, waren aber im übrigen weiss oder gelblich weiss wie gewöhnlich.

4. Idem. Mit Wurzel im Topfe mit Erde. Die zum Durchfeuchten angewandte Phloxinlösung enthielt in 1000 cc. = 0,5 gr. Phloxin.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

An den einzelnen Organen war nichts von Färbung wahrnehmbar. Auch bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge von Blüten, Blatt und Stengel war keine Spur von Farbstoff zu erkennen.

5. Idem. Mit weissen Blütenblättern. Mit Wurzel im Topfe mit Erde. Die kirschrote Phloxinlösung enthielt in 1000 cc. = 0,5 gr. Phloxin.

Dauer des Versuches: 18 Tage und 18 Nächte.

Nach 11 Tagen und Nächten war bei einigen Blüten eine Spur von Rosa, an den Blättern aber keine künstliche Färbung bemerkbar. Nach 18 Tagen und Nächten war Farbstoff bis hinauf fast zu den Blüten im Stengel emporgestiegen und deshalb in diesem der ganzen Länge nach sichtbar.

6. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus L. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zur Blüte gestiegen, der Stengel war innen überall rot gefärbt.

Die Capillaranalyse der Organe ergab:

Stengel: 4,5 cm. rosa. – 0,5 graulich olivegrün. – 0,1 dunkelolivegrün. – 0,25 dunkelolivegrün. – 0,1 olivegrün. – 0,25 olivegelb. — Tsth. 5,7 cm.

Blütenblätter: 4,6 farblos. – 0,3 hellgrün. – 1 grünl. Hochschein. – 0,1 hellgrün. – 0,3 fast farblos. – 0,1 s. lebh. rosa. – 0,4 rosa. – 0,1 s. lebh. rosa. — Tsth. 6,9 cm.

Blätter: 3,15 farblos. – 0,25 s. s. hellgrünlich. – 0,4 lebh. grün. – 1,1 hellgrün. – 0,2 lebh. grün. – 0,15 gelbgrün. – 0,25 s. s. hell ockergelblich. – 0,5 saumonockerbraun. – 0,85 hellsaumon. – 0,3 saumonockerbraun. — Tsth. 7,15 cm.

7. Geissblatt, Lonicera Caprifolium L, Gattung: Lonicera L., Familie der geissblattartigen Pflanzen, Caprifoliaceae s. Lonicereae.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Am 4. Tage war der Stengel bis in alle Zweigenden hinein sehr stark rot gefärbt. Es hatten Knospen getrieben. Am 10. Tage war bis in die äussersten Spitzen hinein sehr stark rote Färbung.

8. Geisfuss, Aegopodium Podagraria. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Ueber der stark roten Wurzel war zwischen Mark und Epidermis bis oben im Stengel rote Färbung bemerkbar. Blattstiele, Blattadern, Blütenstiele, Fruchtknoten und Staubfäden waren rot, die Staubbeutel aber nicht. Die Blumenkronen zeigten neben dem Weiss rote Färbung.

9. Idem. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Stengel war bis oben rot, Blattstiele und Blattadern waren es ebenfalls; auch in der Blattparenchymmasse waren deutliche rote Stellen sichtbar. Nur in den obersten Blättern war Phloxin weder sichtbar noch nachweisbar. Die Fruchtknoten waren rot, die Staubgefässe farblos. In den Blütenblättern waren rote Adern, von welchen aus die Färbung sich stellenweise weiter ausbreitete.

10. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Im Stengel war bis zu oberst rote Färbung. Die obersten Blätter waren stark rot gefleckt mit lebhaft roten Adern; die unten gelegenen hatten rote Adern mit weniger Flecken. Ueberall war das Phloxin nachweisbar. — Sth. 63 cm.

11. Idem. Diverse Exemplare. Stengel verschiedener Dicke und Länge.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Bis oben zeigte sich rote Färbung im Stengel, nicht im Marke und in der Epidermis, sondern in den zuerst dicken, dann nach oben immer feiner werdenden Adern des Zwischenraums.

12. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 76 cm.

13. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 4 Tage und 4 Nächte.

Bis zu oberst waren die roten Markstrahlen zu sehen; die Blätter hatten rote Adern, teils auch rote Färbung des Parenchyms und dazwischen rote Flecken. Das Phloxin war überall nachweisbar. — Sth. 170 cm.

14. Hyacinthe. Mit Wurzeln im Topfe mit Erde. Nur die untere Erdschicht wurde mit der wässerigen Phloxinlösung getränkt.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Zu unterst am Stengel waren die Blütenblätter gelb, zu oberst leicht rosa, sonst überall wenigstens einen Rosaschein zeigend. An den grünen Stielchen und Blättern war keine künstliche Färbung wahrnehmbar.

15. Idem.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Die Blüten zeigten schliesslich gelbe Adern; der Stengel war innen gelb, die Würzelchen sahen innen rot, die Blätter grün aus.

Die Capillaruntersuchung des alkoholischen Auszugs der Würzelchen ergab charakteristische Zonen:

3,66 cm. fast farblos. - 0,41 s. s. s. hell ockergelblich. - 0,65 ockergelblicher Schein. - 1,05 rosarötlich. - 0,24 lebhaft fuchsinkirschrot. - 0,05 olivebräunlich. - 0,05 s. s. hell graulich gelblich. — Tsth. 6,11 cm.

16. Idem. Mit und ohne Zwiebel und Wurzeln.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten eines Exemplars ohne Zwiebel waren nachher rot geadert. Bei einem Exemplar mit Zwiebel stieg der Farbstoff bis zur Blüte empor; der Stengel war bis zu oberst rot; die Zwiebelscheiben waren ebenfalls rot.

17. Wilder Jasmin oder Pfeifenstrauch, Philadelphus coronarius L., Gattung: Philadelphus L., Familie der Philadelpheen. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 57 cm.

18. Judenkirsche, Cornus mascula. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 32 cm.

19. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 54 cm.

20. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 54 cm.

21. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 54 cm.

22. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bis an's oberste Ende war die ganze Masse des Stengels zwischen Mark und Epidermis lebhaft rot. Zu oberst im Stengel zeigte ein Schnitt um das Mark herum einen lebhaft roten Ring. — Sth. 88 cm.

23. Idem. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Bei dünnen Stengeln waren Eintauchlinie, Mark und Epidermis lebhaft, der Zwischenraum bis zu oberst dunkelrot gefärbt. — Sth. 93 cm.

24. Maiblume, Convallaria majalis L. Mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei einem Exemplare ohne Wurzel stieg der Farbstoff bis zur Blüte empor. Der Stengel war überall rot. Bei einem Exemplare mit Wurzel ergab sich dasselbe Resultat; auch in diesem Falle waren die Blüten rot geadert. Bei wieder anderen Maiblumen mit und ohne Wurzel war nach den ersten 44 Stunden noch keine Färbung an den Blüten bemerkbar.

25. Idem.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten sehr klein und gelblich braun, nach Versuchsschluss dürr und leicht violett, das Blatt dürr und sehr klein, die Hüllblätter leicht rosaviolett.

In Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblättern liess sich eine Spur des Farbstoffs capillarisch nachweisen.

26. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten gelb, die oberen grün, das Blatt ziemlich klein, nach Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt grün aber klein, die Hüllblätter rötlich.

Die Capillaranalyse gab bei Blüte, Blatt, Stiel und Hüllblättern sichtbare Reaktion.

27. Schlüsselblümchen, Primula elatior. Mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten waren nachher rot geadert. Bei einer Pflanze mit Wurzel stieg der Farbstoff auch bis zur Blüte; schon nach 44 Stunden zeigten die Blüten schön rosarote Adern. Der Stengel war überall rot.

28. Silberpappel, Populus alba L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Die eingetauchte Wurzel war durch und durch rot. Der Stengel war zwischen Mark und Epidermis bis hinauf streifenweise mehr oder weniger lebhaft rot gefärbt. Nach oben war eine 3 mm. vom Marke entfernte 1½ mm. breite rote Ader. — Sth. 86 cm.

29. Idem, Stengel.

Dauer des Versuches: 3 Tage und 3 Nächte.

Der Farbstoff war bis zu oberst gestiegen. — Sth. 42 cm.

30. Sternblume, Narcissus poëticus. Mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 36 Tage und 36 Nächte.

Die Blüten wurden rot geadert. Bei einem Exemplare ohne Wurzel stieg der Farbstoff bis zur Blüte; der Stengel war überall bis zu oberst rot. Schon nach 44 Stunden waren die Blüten schön rot geadert.

31. Diverse Pflanzen, mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 10 Tage und 10 Nächte.

Der Farbstoff war emporgestiegen bis zu oberst in den Stengel, in die obersten Blätter und obersten Blüten. In den beiden letzteren Organen war der Farbstoff zwar oft äusserlich nicht sichtbar, aber capillaranalytisch nachweisbar.

32. Gartenlilie, weisse, Lilium candidum L. Gattung: Lilium L., Familie der lilienartigen Pflanzen, Liliaceae.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Der ganzen Länge des Stengels nach und in dessen Seitenzweigen war ausser der Epidermis alles rot.

33. Seidelbast, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Das Stamminnere ward bis an die Anfänge seiner obersten Verzweigungen schön rot gefärbt.

34. Steinlinde, Tilia parvifolia Ehrh. Stengel.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

In den Stengelschnitten waren die weissen Markstrahlen auf rotem Grunde zu sehen; Mark und Epidermis blieben ungefärbt. In den Blättern zeigten sich hie und da rote Adern.

35. Weigela rosea.

Dauer des Versuches: 10 Tage und 10 Nächte.

Am vierten Tage war 50 cm. hoch rote Färbung sichtbar. Es hatten Knospen getrieben. Am zehnten Tage war die schön rote Färbung 60 cm. hoch sichtbar. — Sth. 60 cm.

79. Rose Bengal B. Kalisalz des Tetrajodtetra-chlorfluoresceïns. Braunrotes Pulver. In Wasser bläulichrot löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 53 Tage und 53 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

80. a. Rhodamin B. Phtaleïn des Diaethyl-meta-amidophenols (basisches Chlorhydrat). Grüne Krystalle oder rötlichviolettes Pulver. In Wasser leicht löslich mit bläulichroter Farbe.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate waren die unteren Blüten grün, die oberen gelb oder leicht rosa; bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt dürr, die Hüllblättchen rötlich.

Die Capillaranalyse machte den Farbstoff bei Blüten, Stielchen, Blatt und Hüllblättchen sichtbar.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblättern nichts.

80. b. Rhodamin S.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Beim Versuchsschluss waren das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts für Blatt und Hüllblatt.

81. Galleïn. Oxydationsprodukt des Pyrogallolphtaleïns. Violette Paste, getrocknet dunkelgrünes metallisch glänzendes Krystallpulver. In Wasser in der Kälte wenig löslich, scharlachrot.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund; beim Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab beim Blatt nichts, bei den Hüllblättern einen Hochschein von Färbung durch Galleïn.

82. Fluoresceïn. Dioxyfluoran, inneres Anhydrid des Resorcinphtaleïns (Nietzki).

1. Azalie, Azalea indica, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Die Blüten waren weiss, die Knospen alle gesund, die alten Blätter dürr, die neuen hellgrün.

Bei der Capillaranalyse der betreffenden Organe liess sich nichts in Blättern und im Stengel, nur eine leichte Spur von Farbstoff in Blüten und Knospe nachweisen.

2. Gartennelke, Dianthus L. Caryophyllus. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Es war nichts von Färbung wahrnehmbar.

3. Hyacinthe, Gartenhyacinthe, Hyacinthus L. orientalis. Ohne Wurzeln.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Eine Färbung an Blüten und Stengel war fraglich.

4. Maiblume, Convallaria majalis. Pflanze ohne und mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Es war in beiden Fällen nichts von Färbung wahrnehmbar; auch die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der Organe ergab keine Spur.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten noch grün, die unteren gelblich, das Blatt gesund; bei Versuchsabschluss die Blüten dürr, das Blatt noch grün, die Hüllblätter grün mit leicht rötlichen Aederchen.

In Blüte, Stiel, Blatt und Hüllblatt liess sich eine Spur des Farbstoffs capillarisch nachweisen.

6. Schlüsselblümchen, Primula elatior. Mit und ohne Wurzel.

Bei einer Pflanze mit Wurzel war keine Färbung sichtbar, bei einer Pflanze ohne Wurzel aber scheint der Farbstoff in den Stengel und in die Blüte gestiegen zu sein.

7. Sternblume, mit weisser Blüte, ohne Wurzel.

Es war nichts von Färbung wahrnehmbar.

X. Oxazine und Thiazine.

83. Naphtylenblau R, Neublau, Baumwollblau. Chlorid des Dimethylphenylammonium-β-naphtoxazins. Dunkelviolettes bronceglänzendes Pulver. In Wasser leicht löslich mit blauvioletter Farbe.

1. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Am dritten Tage war noch nichts wahrnehmbar. Am sechsten zeigte sich noch nichts an den Blüten, wohl aber Färbung in den Wurzeln, sowie Spur von Färbung in der Mitte der Zwiebel. Im Stengel war 5 cm. hoch eine leise Spur von Färbung bemerkbar.

2. Maiblume.

Dauer des Versuches: 50 Tage und 50 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss die Blüten teilweise dürr, teilweise noch grün, das Blatt dürr, die Hüllblättchen gelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

84. Methylenblau. Chlorhydrat des Tetramethylthionins. Dunkelblaues Pulver. In Wasser leicht löslich mit blauer Farbe.

1. Crataegus matracarpus albus. Gattung: Crataegus L. Familie der apfelfrüchtigen Pflanzen, Pomaceae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach vier Tagen war der Farbstoff nur soweit der Stengel eingetaucht war, nach 27 Tagen nur wenig darüber in geringer Menge gestiegen. Selbst nach 46 Tagen war nur im eingetauchten Stengelteile eine geringe Menge von Blau bemerkbar.

2. Diverse Pflanzen, mit Wurzeln.

Dauer der Versuche: 46 Tage und 46 Nächte.

Selbst unmittelbar über den Wurzeln waren nur einzelne bläuliche Stellen zwischen Mark und Epidermis, sonst leise blaugrünliche Färbung.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Bis fast an das obere Stengelende hin waren von einem an das Mark anliegenden blauen Kreise aus nach einem innerhalb der Epidermis liegenden zweiten blauen Kreise hin blaue Strahlen zu sehen.

4. Idem, Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Direkt über dem eingetauchten Stengelteile waren wenige einzelne grüne Fleckchen zu bemerken.

5. Hyacinthe.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Am sechsten Tage zeigte sich in den Blüten keine, im Stengel aber 11 cm. hoch bläuliche Färbung. In der Zwiebel war nur in der Mitte bläuliche, in der Wurzel starke Färbung bemerkbar.

6. Löwenmaul, Antirrhinum L.
Familie der Scrophularineen, Scrophularineae. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 7 Tage und 7 Nächte.

Die Wurzel war durch und durch blau, der Stengel ziemlich hoch hinauf zwischen Mark und Epidermis blaugrünlich, zuletzt nur spurenweise gefärbt. Zu oberst im Stengel sowie in Blättern und Blüten war nichts nachweisbar.

7. Maiblume.

Dauer des Versuches: 56 Tage und 56 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt grün, die Hüllblättchen violett.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten dürr, das Blatt kränkelnd; bei Versuchsschluss Blatt und Blüten dürr, die Hüllblättchen braungelb.

Die Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab keinen künstlichen Farbstoff bei den Blüten, einen kaum wahrnehmbaren Hochschein bei den Stielchen, einen Hochschein beim Blatt und bei den Hüllblättchen.

9. Idem.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten gelblich; beim Versuchsschluss dürr, das Blatt dürr und die Hüllblättchen dunkelviolett.

Die Capillaruntersuchung wies den Farbstoff in den Blüten und Blättern, spurenweise in den Stielchen, sowie sehr scharf in den Hüllblättern nach. Der bläuliche Alkoholauszug der letzteren gab folgende Zonen: bläulicher Schein. – bläulich. – blau. – bläulich. – grüngelblich. – grün. – gelblich. – violettbläulich. – s. s. hellrehbraun. – violettlicher Hochschein. – s. lebhaft orangegelb. – olive. – hellgraulich.

10. Massholder, Acer campestre L. Gattung: Acer L., Familie der ahornartigen Pflanzen, Acerineae.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach vier Tagen war der Farbstoff fast nicht gestiegen, nach 27 Tagen kaum mehr. Nach 46 Tagen war nur im eingetauchten Stengelende eine geringe Färbung sichtbar.

11. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nur ein einziger blauer Punkt war am Stengelschnitt gerade über dem eingetauchten Stengelende sichtbar.

12. Silberpappel, Populus alba L. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

3 cm. von der eingetauchten Wurzel ab war sehr geringe grüne Färbung des Stengels.

13. Idem, mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

3 cm. von der eingetauchten Wurzel ab waren am Schnitte des Stengels zwischen Mark und Epidermis einige blaue Pünktchen sichtbar.

14. Idem, dicker Stengel.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Das eingetauchte Ende war durch und durch blau, teilweise kupferglänzend, 3,5 cm. darüber nahe dem Marke war blaue Färbung, darüber 14,7 cm. lang 3 mm. vom Marke abstehende bläuliche Adern Weiter hinauf bis zu einer Höhe von 38,5 cm. waren nur noch Spuren von Farbstoff, zu oberst zwischen Mark und Epidermis drei einzelne blaue Pünktchen in einem Abstande von 2,5 mm. von einander bemerkbar. — Sth. 38,5 cm.

XI. Azine.

b) Safranine.

85. Safranin, Gemisch von Tolusafraninen und Phenotolusafraninen. Rotbraunes Pulver. In Wasser löslich mit roter Farbe.

1. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Nach drei Tagen war noch keine Färbung wahrnehmbar. Am sechsten Tage war an den Blüten keine, wohl aber in der Wurzel und in der Mitte der Zwiebel eine leise rötliche Färbung sichtbar. Im Stengel war 3 cm. hoch eine Spur von rötlicher Färbung.

2. Maiblume, Convallaria majalis L., Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 6 Tage und 6 Nächte.

Der Farbstoff stieg hoch im Stengel, nicht aber bis in die Blüten empor.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 53 Tage und 53 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün; bei Versuchsschluss letztere und das Blatt dürr, die Hüllblättchen gelblich. Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 51 Tage und 51 Nächte.

Nach einem Monate war das Blatt gesund, die Blüten gelb; bei Versuchsschluss die Blüten und das Blatt dürr, die Hüllblätter rosaviolettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

5. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch grün, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter bräunlichviolett.

Die Capillaranalyse gab bei Blüten und Stielen nichts, beim Blatt eine Spur und bei den Hüllblättern eine sehr sichtbare Zone.

6. Idem.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, das Blatt gesund; bei Versuchsschluss die Blüten und das Blatt dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab in allen vier Organen nichts.

7. Margerite, Chrysanthemum Leucanthemum L. Mit und ohne Wurzel.

Dauer der Versuche: 52 Tage und 52 Nächte.

In einem Exemplare mit Wurzel stieg der Farbstoff ziemlich hoch im Stengel empor, nicht aber bis in die Blüten. Bei einem zweiten Exemplare ohne Wurzel stieg der Farbstoff hoch im Stengel empor, nicht aber bis in die Blüten. Bei verschiedenen anderen Exemplaren war auch nichts an den Blüten, jedoch Farbstoff in den Stengeln zu beobachten.

8. Schlüsselblümchen, Primula elatior L. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 52 Tage und 52 Nächte.

Der Farbstoff stieg fast zur Blüte, in welcher aber keine Spur desselben nachweisbar war.

86. Methylenviolett. Xylyldimethyl-amido-phenyl-xylazonium-chlorid. Braune Paste oder graugrünes Pulver. In Wasser fuchsinrot löslich.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 46 Tage und 46 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, die Blätter gesund; bei Versuchsschluss Blüten und Blatt dürr und die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab sichtbare Reaktion für die Blüten, nur eine Spur bei Blättern, Stielen und Hüllblättern.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 45 Tage und 45 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blätter ziemlich klein, die Blüten ebenfalls und grün; bei Versuchsschluss die Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter braunviolett.

Die Capillaranalyse ergab eine Spur für Blüte, Blatt, Stiel und Hüllblatt.

87. Naphtalinrosa, Diamidonaphtyl-naphtazoniumchlorid. Dunkelbraunes Pulver. In Wasser schwer löslich.

1. Azalie, Azalea indica. Pflanze mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war im Stengel, nicht aber bis in die Blüten gestiegen.

2. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Selbst bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge der Organe liess sich keine Spur von Färbung nachweisen.

3. Gicht oder Pfingstrose, Paeonia officinalis L., Gattung: Paeonia L., Familie der Ranunculaceen, Ranunculaceae. Pflanze mit Wurzel und Erde im Topfe.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg zwar nicht bis zu den Blumen, aber doch fast so hoch.

4. Hyacinthe, Hyacinthus orientalis. Pflanze mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war im Stengel gestiegen, nicht aber in die Blüten. Bei einem andern Exemplare mit Wurzel im Topfe mit Erde stieg der Farbstoff fast zur Blüte.

5. Maiblume, Convallaria majalis.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Eine Färbung in Stengel und Blüten liess sich nicht nachweisen. Nur bei der Capillaranalyse des alkoholischen Auszugs der weissen Blüten liess sich eine Spur rötlichen Hochscheins konstatieren.

6. Idem.

Dauer des Versuches: 41 Tage und 41 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten fast bräunlich, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss die Blüten dürr, die Blätter halb dürr, die Hüllblättchen braunrot.

Die Blüte reagierte nicht, Stiel fast nicht, Blatt nicht, Hüllblatt spurenweise auf naphtalinrosa.

7. Schlüsselblümchen, Primula elatior. Pflanze mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff war im Stengel, nicht aber in die Blüten gestiegen.

8. Sternblume, mit weissen Blüten, Narcissus poëticus L.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Nicht einmal durch Capillaranalyse liess sich Färbung nachweisen.

88. Azingrün G B, Phenyldimethyl-amidophenophenyl-imidonaphtazoniumchlorid.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund. Nach 58 Tagen waren die Blätter dürr, die Hüllblätter gelblichbräunlich.

Die Capillaranalyse ergab bei den Blättern nichts, bei den Hüllblättern Hochschein von Färbung.

c) Induline und Nigrosine.

89. Echtblau R., Natronsalze der Sulfosäuren der verschiedenen spritlöslichen Induline. Broncеglänzendes Pulver. In Wasser blauviolett löslich.

1. Diverse Pflanzen. Stengel allein oder mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Es war nur eine Spur von Färbung selbst im eingetauchten Stengelende und in der Wurzel zu bemerken.

2. Maiblume.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten grün, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss die Blüten und das Blatt dürr, die Hüllblätter gelblich bis bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts beim Blatt, eine Spur von Farbstoff bei den Blüten, Stielen und Hüllblättern.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Nach einem Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelb, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss die Blüten dürr, das Blatt ebenfalls und die Hüllblättchen bläulich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blüte, Stielchen und Blatt, einen Hochschein bei den Hüllblättchen.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 59 Tage und 59 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, das Blatt gesund, bei Versuchsschluss das Blatt dürr, die Hüllblättchen violettlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblättern nichts.

5. Chrysanthemum.

Dauer des Versuches: 15 Tage und 15 Nächte.

Nach 3 Tagen und Nächten zeigte sich blaue Färbung in den obersten Blüten, nach 8 Tagen und Nächten eine sehr deutlich erkennbare bläuliche Färbung auch in den übrigen.

90. Nigrosin, Natronsalze der Sulfosäuren der verschiedenen spritlöslichen Induline.

1. Maiblume.

Dauer des Versuches: 53 Tage und 53 Nächte.

Nach einem Monate grüne Blüten, leicht violettliche Hüllblättchen, kleine grüne Blätter, bei Versuchsende dürre Blüten und Blätter, bläulichviolettliche Hüllblätter.

Die Capillaranalyse ergab bei allen vier Organen nichts.

2. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate unregelmässig aufeinander folgende grüne und gelbe Blüten, sowie gesundes Blatt, bei Versuchsschluss dürre Blüten und Blätter, sowie leicht bräunliche Hüllblätter.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei allen vier Organen.

3. Idem.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die obersten zwei Blüten gelb, die übrigen grün, die Blätter gesund, bei Versuchsschluss Blüten und Blätter dürr, Hüllblätter bräunlich.

Blüten, Stiele und Blätter reagierten capillarisch nicht, die Hüllblätter spurenweise.

4. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten noch nicht sichtbar, die Blätter gesund, bei Versuchsschluss die Blätter dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blatt und Hüllblatt nichts.

XII. Künstlicher Indigo.

91. Indigocarmin, das dunkelblaue in Wasser leicht lösliche Natriumsalz der Indigotindisulfosäure.

1. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Bis oben hinauf war im Stengel blaugrüne Färbung. Selbst Blätter schienen blau gefleckt zu sein. Die Indigocarminlösung im Gefässe war nachher grün. — Sth. 159 cm.

2. Seidelbast, Daphne mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 9 Tage und 9 Nächte.

Aehnliches Verhalten.

XIII. Chinolinfarbstoffe.

92. Cyanin, Chinolinblau. Grünglänzende Krystalle. In Wasser beim Erwärmen schwer mit veilchenblauer Farbe löslich.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei den Blättern, machte aber bei den Hüllblättern den Farbstoff sichtbar.

93. Chinolingelb, Natronsalz von Sulfosäuren (wesentlich Disulfosäure) des Chinophtalons. Gelbes Pulver. In Wasser leicht löslich mit gelber Farbe.

1. Begonie. Mit Wurzel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Im Stengel und in den Blättern war gelbe Färbung sichtbar und der Farbstoff capillarisch nachweisbar.

2. Diverse Pflanzen.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Es zeigte sich bis zu oberst gelbe Färbung.

3. Haselstrauch, gemeine Hasel, Corylus Avellana L. Stengel.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Es zeigte sich bis zu oberst gelbe Färbung.

4. Maiblume.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten und Blätter gesund, bei Schluss des Versuchs Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter gelblich.

Die Capillaranalyse gab bei den Blättern eine sichtbare, bei den Stielen eine schwächere. bei den Hüllblättern eine ziemlich starke sichtbare und bei den Blüten eine stark sichtbare Farbenzone.

5. Seidelbast, Daphne Mezereum L. Stengel.

Dauer des Versuches: 55 Tage und 55 Nächte.

Es zeigte sich bis zu oberst gelbe Färbung.

XIV. Acridinfarbstoffe.

94. Acridinorange. Chlorzinkdoppelsalz des Tetramethyl-diamidoacridins. Orangefarbenes Pulver. In Wasser orange mit grünlicher Fluorescenz.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 58 Tage und 58 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, die Blätter gesund, nach 58 Tagen die Blätter grün, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts bei Blättern und Hüllblättern.

95. Phosphin. Nitrat des Diamidophenylacridins (und dessen Homologen). Orangegelbes Pulver.
In Wasser löslich mit rotgelber Farbe.

1. Azalie, Azalea indica, mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 106 Tage und 106 Nächte.

Die Blüten waren weiss, die letztjährigen Blätter dürr. Bei der Capillaranalyse der alkoholischen Auszüge ergab sich bei Blüten, Knospen und neuen Blättern, sowie beim Stengel eine Spur von Farbstoff, erkenntlich an s. s. hellfleischrötlichen bis rotorangenen Zonen.

2. Winteraster, Chrysanthemum sinense. Gattung: Chrysanthemum D. C., Familie der zusammengesetztblütigen Pflanzen, Compositae, Trib. 2, Radiatae (Corymbiferae), strahlenblütige Compositen. Mit Wurzel im Topfe mit Erde.

Dauer des Versuches: 17 Tage und 17 Nächte.

An noch ziemlich frischen Blüten war zum Teile rötliche Färbung sichtbar, während an Fruchtknoten, Knospen, braunen verdorrten Blättern, grünen Blättern, weichen oberen und harten holzigen unteren Stengelteilen nichts wahrzunehmen war. Die alkoholischen Auszüge der zerschnittenen Organe zeigten bei ihrer Capillaranalyse folgende Resultate:

Der hellgelbe Auszug der Blüten gab eine deutlich sichtbare Reaktion auf Phosphin, der hellgelbe von zum Teil rötlichen Blüten und der gelbe von Fruchtknoten eine spurenweise, der hellgelbe von Knospen, der gelbblattgrüne verdorrter brauner Blätter, der blattgrüne grüner Blätter, der gelbblattgrüne der weichen oberen Stengelteile und der s. hellgelbgrüne des holzigen Stengelteils eine sichtbare Reaktion.

3. Gartennelke, Dianthus Caryophyllus. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg bis zur Blüte. Die Capillaranalyse ergab beim Stengel folgende Zonen: 1 cm. fast farblos. – 3,3 Rosaschein. – 1,4 dunkelgrün. – 0,2 gelblich mit grünlichem Stich. – 0,25 grün. – 0,2 gelblich. – 1,1 s. s. hellsaumonrosa. – 0,1 saumonrötlich. – 0,4 ockergelb. — Tsth. 7,95 cm.

4. Camellia L. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei der Capillaranalyse der weissgelblichen Blüten und der grünen Blätter zeigte sich keine farbige Zone, welche auf Phosphin deuten konnte. Im Stengel hingegen stieg der Farbstoff und ergab bei der Capillaruntersuchung folgende Zonen:

Hölzerner Stengel: 5,4 hellstrohsaumon. – 0,1 grünlicher Schein. -- 0,15 orangegelblich. – 0,1 grünlich. – 0,5 lebhaft gelborange. – 0,18 braunrot. – 0,15 dunkelorangerotgelb. – 0,35 lebhaft corintorangegelb. – 0,85 farblos. – 0,1 ockergelblicher Schein. — Tsth. 7,88 cm.

5. Hyacinthe, mit Wurzeln ohne Erde.

Dauer des Versuches: 8 Tage und 8 Nächte.

Am zweiten Tage war noch nichts bemerkbar. Nach fünf Tagen waren die Blüten spurenweise gelblich gefärbt. Am achten Tage war in der Zwiebel und in der Wurzel sehr wenig Färbung bemerkbar. Die anderen Organe zeigten keine Färbung.

6. Idem, Wurzel im Topf mit Erde. Die untere Erdschicht war mit wässeriger Phosphinlösung getränkt worden.

Dauer des Versuches: 28 Tage und 28 Nächte.

Die Blütenblätter waren schön lebhaft rot, die Kelchblätter violett, der Stengel und die Blätter grün. Die alkoholischen Auszüge gaben bei den Blüten einen Hochschein von charakteristischer Zone, beim Kelch eine geringe, bei den Blättern eine spurenweise und beim Stengel keine Reaktion.

7. Maiblume, Convallaria majalis.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Bei der Capillaruntersuchung der alkoholischen Auszüge der Organe zeigte sich keine charakteristische Zone.

8. Idem.

Dauer des Versuches: 31 Tage und 31 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blätter gesund, die oberen Blüten grün, die unteren gelb; bei Versuchsende die Blüten dürr, die Blätter grün, die Hüllblätter bräunlich.

Die Capillaranalyse ergab bei Blüten und Stielen eine Spur, nichts bei Blättern und Hüllblättern.

9. Idem.

Dauer des Versuches: 57 Tage und 57 Nächte.

Nach einem Monate waren die Blüten nicht sichtbar, die Blätter gesund, bei Versuchsschluss die Blätter dürr, die Hüllblätter violettlich.

Die Capillaranalyse ergab nichts, weder bei den Blättern noch bei den Hüllblättern.

10. Schlüsselblume, Primula elatior. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 36 Tage und 36 Nächte.

Der Farbstoff stieg bis zur Blüte.

11. Sternblume, mit weissen Blüten, Narcissus poëticus. Ohne Wurzel.

Dauer des Versuches: 11 Tage und 11 Nächte.

Der Farbstoff stieg bis zur Blüte.

Die Capillaranalyse ergab:

Stengel: 4,7 cm. farblos. – 0,2 dunkles grün. – 0,15 graulichgrün. – 0,3 dunkelgrün. – 0,15 grün. – 0,15 citronengelb. – 0,2 grünl. Hochschein. – 1 farblos. – 0,25 rötlich rehbraun. – 0,1 rehbräunlich. — Tsth. 7,2 cm.

Blütenblätter, weissgelblich: 4,1 farblos. – 0,8 lebh. citronengelb. – 0,7 farblos. – 0,1 lebh. citronengelb. – 0,35 farblos. – 0,15 gelbl. Hochschein. – 0,3 farblos. – 0,1 braungelb. — Tsth. 6,6 cm.

96. Philadelphiagelb G. Unreines Phosphin.

Maiblume.

Dauer des Versuches: 49 Tage und 49 Nächte.

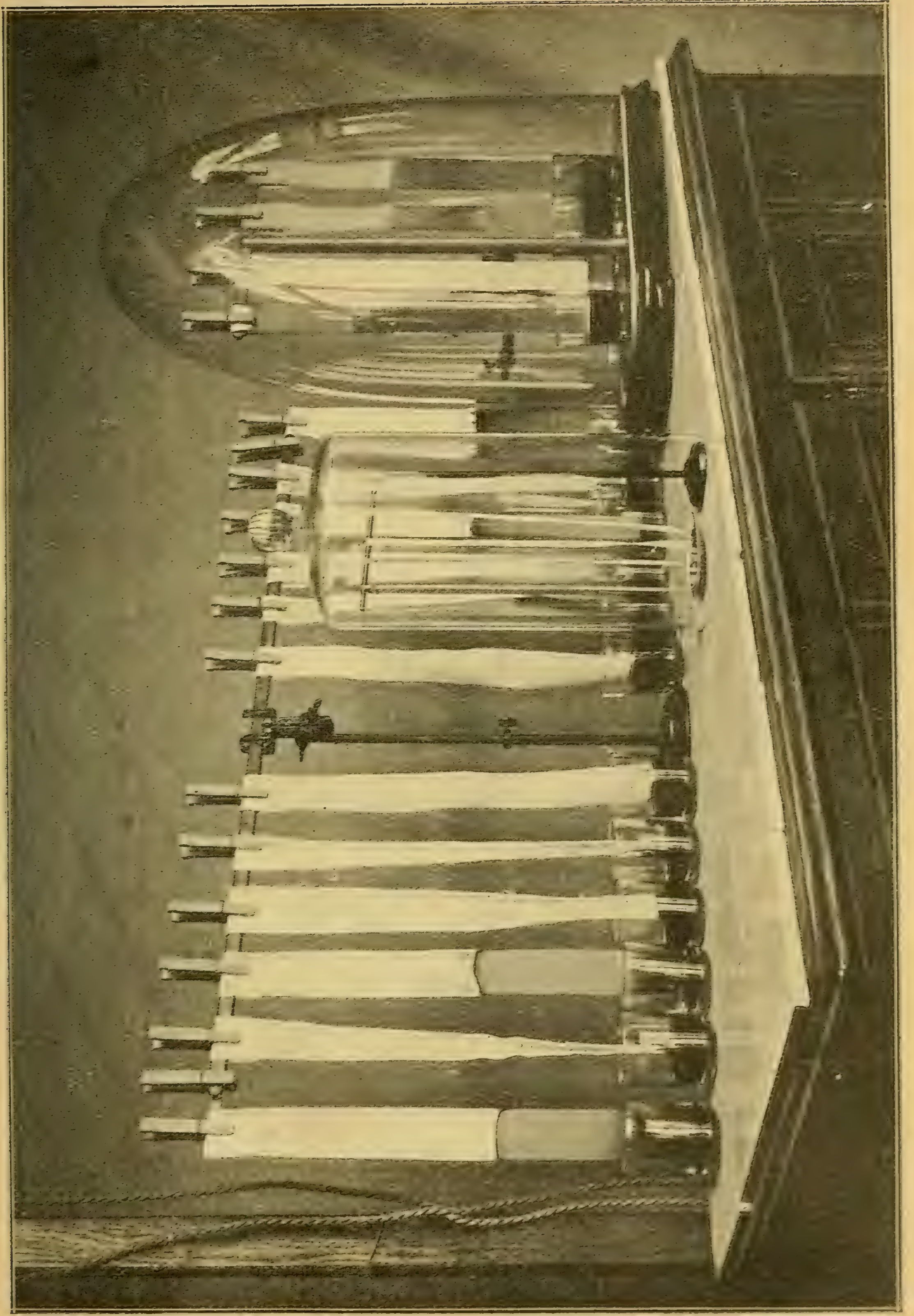
Nach 1 Monate waren die oberen Blüten grün, die unteren gelblich, die Blätter gesund, am 49. Tage Blüten und Blätter dürr, die Hüllblätter gelblichgrünlich.

Die Capillaranalyse machte in allen vier Organen den Farbstoff sichtbar.

Bei Versuchen mit Krapp und seinen technischen Derivaten Krappblumen, Garancine, Garanceux und Pinkoffin wurden die Pflanzen mit ihren Wurzeln oder die blossen Stengel mit ihrem untersten Teile in die trüben wässerigen Auszüge der verschiedenen Farbmaterialien eingetaucht. Es zeigte sich hernach höchstens schwache Färbung in den Wurzeln.

Das mit viel Wasser verdünnte Extrakt der Kreuzbeeren oder Gelbbeeren, der getrockneten Beeren mehrerer Rhamnusarten bewirkte bei verschiedensten Pflanzen mit Wurzeln bis weit hinauf im Stengel gelbe Färbung. Die Kreuzbeeren enthalten bekanntlich das Rhamnetin $C^{16} H^{12} O^{7}$ in Form eines Glycosids, des Xanthorhamnins, sowie das Rhamnazin $C^{17} H^{14} O^{7}$, auch in Form eines Glycosids, nebst Quercitrin, dem Glycosid des Quercetins der Quercitronrinde.

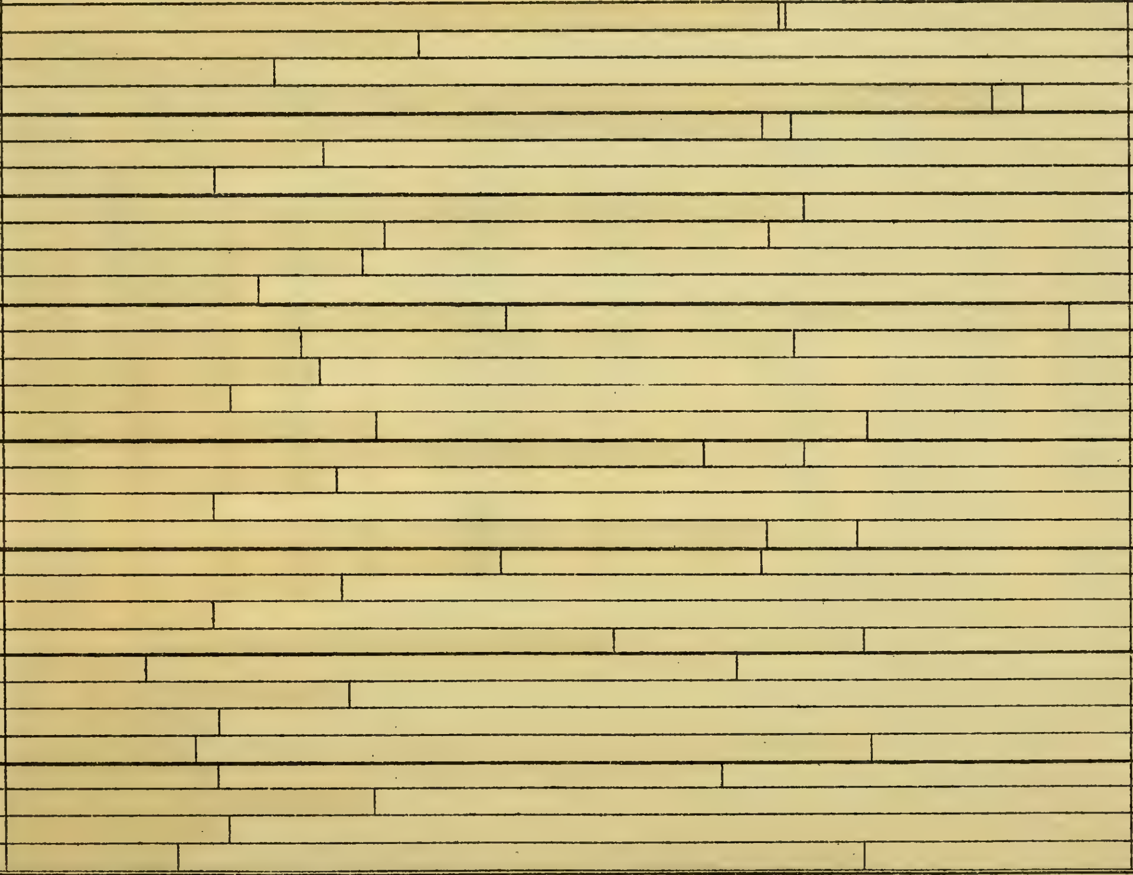
Bei Versuchen mit dem wässerigen Auszuge von Lakmus zeigte sich bei den einen Pflanzen mit Wurzeln keine, bei den anderen hingegen rötliche Färbung. Bei einem Stengel von Hasel, Corylus avellana L. und bei einem Stengel von Seidelbast, Daphne Mezereum L. war etwas Farbstoff aufgestiegen und rötliche Färbung bemerkbar. Lakmus wird bekanntlich aus gemahlenen Flechten d. h. Rocella-, Lecanora- und Variolaria-Arten durch Gährung unter Mitwirkung von kohlensaurem Ammoniak, Potasche und Kalk erhalten. In freiem Zustande ist dessen Farbstoff rot, während seine Salze blau gefärbt sind.



Einfache Vorrichtung zum Aufhängen der Capillarstreifen, deren untere Enden in die zu untersuchenden Flüssigkeiten eingetaucht sind.

I.

Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen unter Luftdruck u. im luftverd. Raume während 24 Stunden.



1cm. = 5cm. wirkl. Steighöhe.

Farbstoff.		Temperatur	Steighöhe des Farbstoffs	Steighöhe des Wassers
1. Pikrinsäure I. Versuch.	u. Luftdr.	0,5° – 4°C.	41,0 cm.	41,4 cm.
		13° – 16° "	22,1 "	22,1 "
		16 – 21° "	14,4 "	14,4 "
im luftverdünten Raum		13 – 16° "	52,3 "	53,9 "
2. id. I. Versuch.	u. Luftdr.	3° – 6° "	40,1 "	41,6 "
		14° – 18° "	17,0 "	17,0 "
		18° – 21° "	11,2 "	11,2 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	42,2 "	42,2 "
3. Naphtolorange I. Versuch.	u. Luftdr.	0,5° – 4° "	20,2 "	40,4 "
		13° – 16° "	19,0 "	19,0 "
		16° – 21° "	13,5 "	13,5 "
im luftverdünten Raum		13° – 16° "	26,55 "	56,3 "
4. id. II. Versuch.	u. Luftdr.	3° – 6° "	15,75 "	41,7 "
		14° – 18° "	16,7 "	16,7 "
		18° – 21° "	12,0 "	12,0 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	19,7 "	46,6 "
5. Krystallponceau	u. Luftdr.	3° – 6° "	37,0 "	42,2 "
		14° – 18° "	17,6 "	17,6 "
		18° – 21° "	11,1 "	11,1 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	40,3 "	45,0 "
6. Azorubin	u. Luftdr.	3° – 6° "	26,3 "	40,0 "
		14° – 18° "	17,9 "	17,9 "
		18° – 21° "	11,05 "	11,05 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	32,2 "	45,4 "
7. Auramin	u. Luftdr.	3° – 6° "	7,45 "	38,6 "
		14° – 18° "	18,2 "	18,2 "
		18° – 21° "	11,85 "	11,36 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	10,1 "	45,8 "
8. Methylgrün	u. Luftdr.	3° – 6° "	11,3 "	37,9 "
		14° – 18° "	19,5 "	19,5 "
		18° – 21° "	11,9 "	11,9 "
im luftverdünten Raum		14° – 18° "	9,1 "	45,4 "

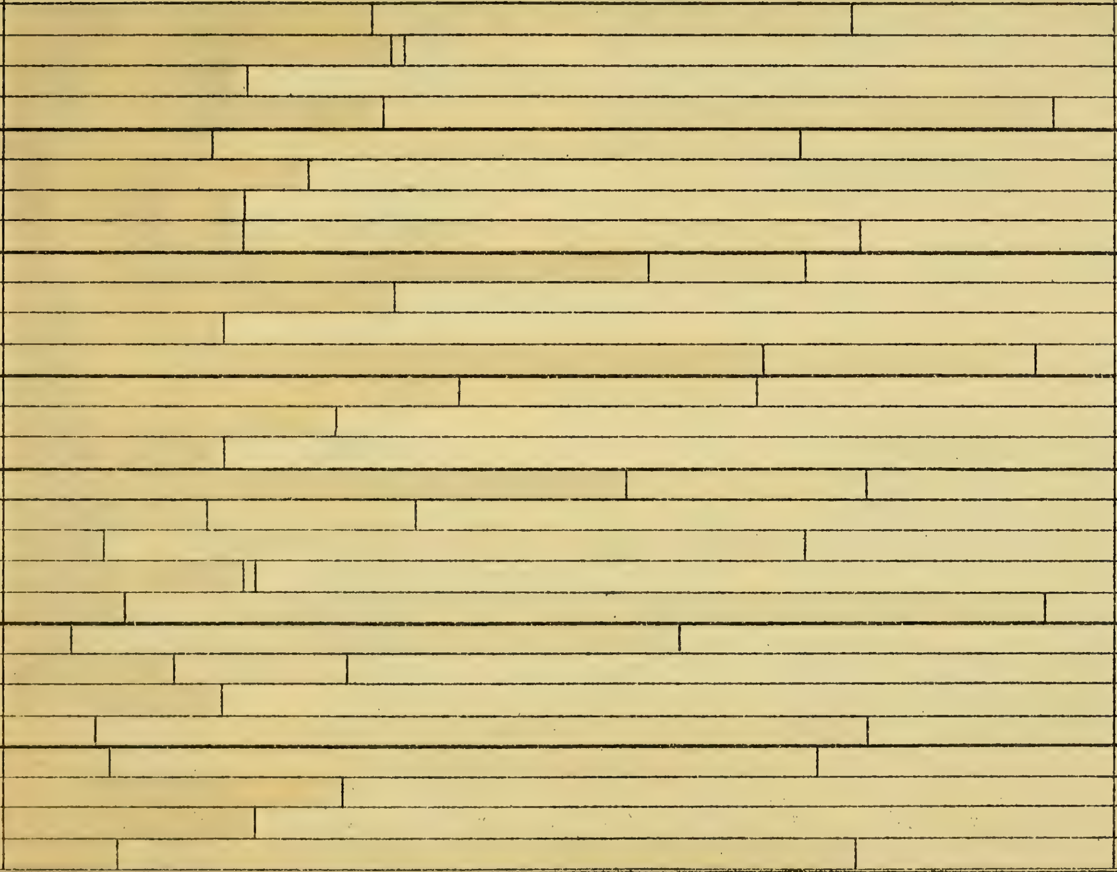
Capillarversuche bei verschiedenen Temperaturen, unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

Friedrich Goppelsroeder.

II.

Capillarversuche mit verschiedenen Farbstoffen in wässeriger Lösung bei verschiedenen Temperaturen unter Luftdruck u. im luftverd. Raume während 24 Stunden.

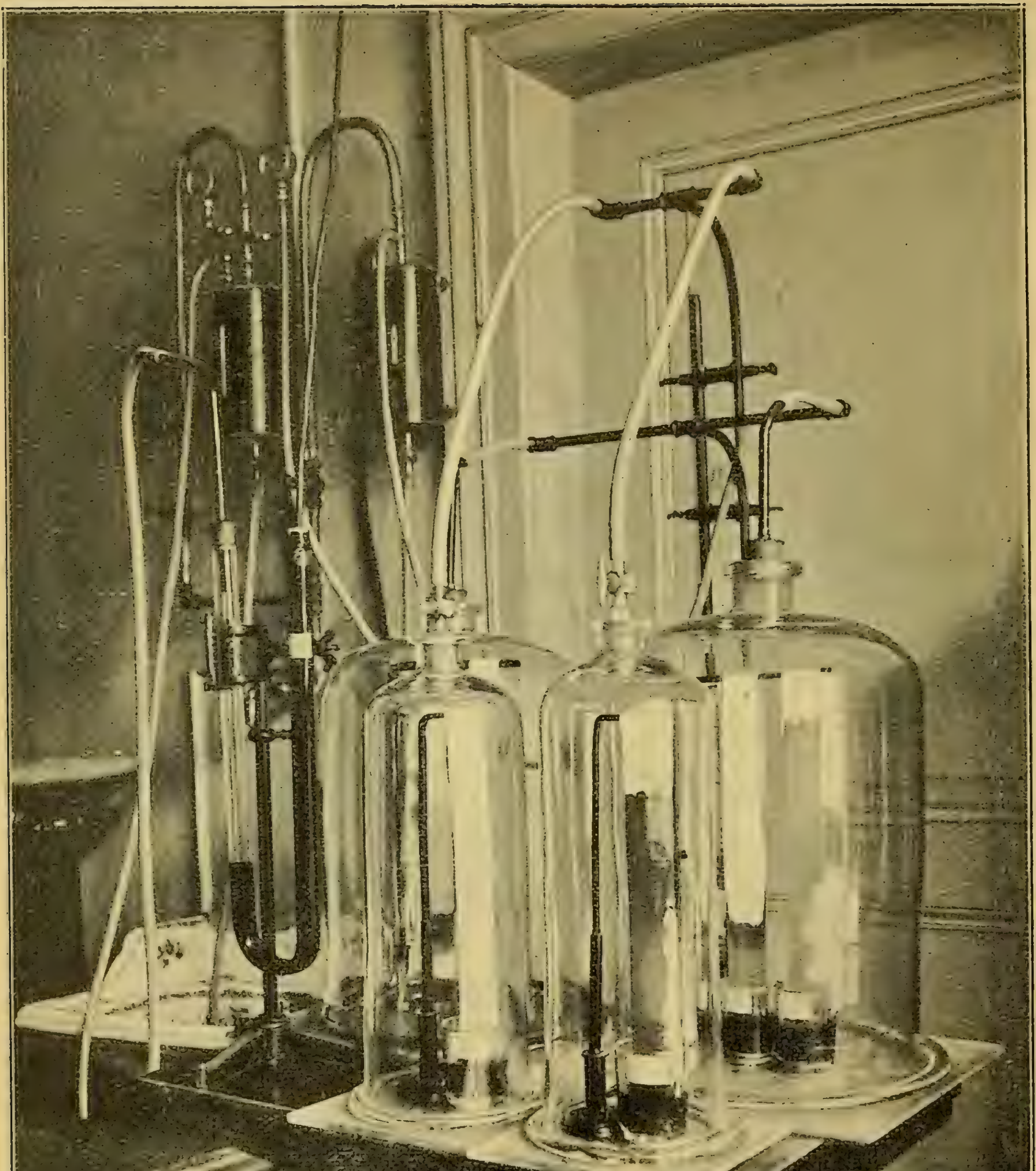
1cm - 5cm. wirkliche Steighöhe.



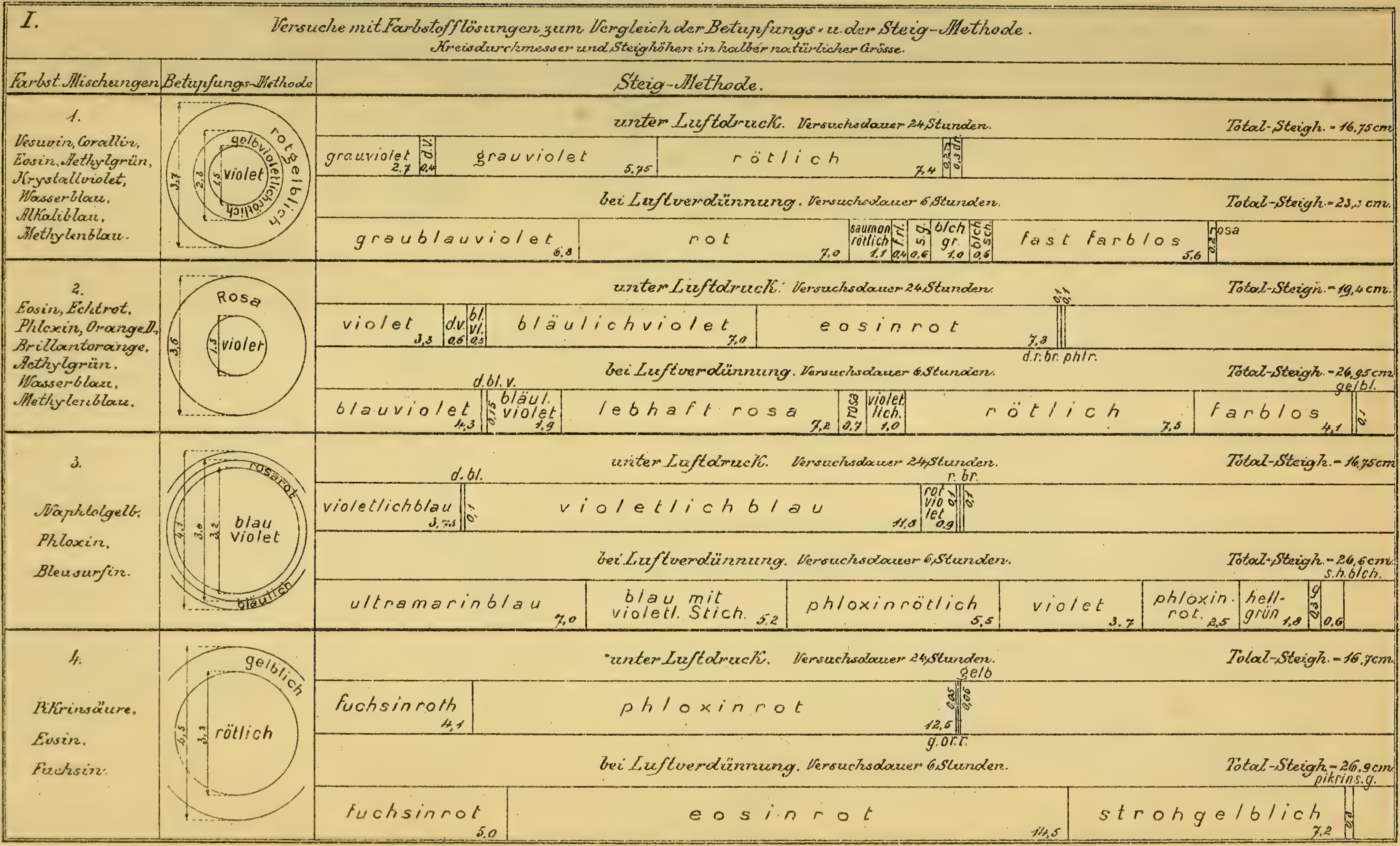
Farbstoff		Temperatur	Steighöhe des Farbstoffs	Steighöhe des Wassers
9. Fuchsin I. Versuch.	u. Luftdr.	0,5° – 4° C	19,4 cm	44,7 cm
		13° – 16° „	20,4 „	21,1 „
		16° – 21° „	12,9 „	12,9 „
im luftverdünten Raum		13° – 16° „	20,0 „	55,4 „
10. id. II Versuch.	u. Luftdr.	3° – 6° „	11,0 „	42,0 „
		14° – 18° „	16,05 „	16,05 „
		18° – 21° „	12,7 „	12,7 „
im luftverdünten Raum		14° – 18° „	12,6 „	45,15 „
11. Eosin I. Versuch.	u. Luftdr.	0,5° – 4° „	34,0 „	42,8 „
		13° – 16° „	20,6 „	20,6 „
		16° – 21° „	11,6 „	11,6 „
im luftverdünten Raum		13° – 16° „	40,0 „	54,4 „
12. id. II Versuch	u. Luftdr.	3° – 6° „	24,0 „	39,7 „
		14° – 18° „	17,5 „	17,5 „
		18° – 21° „	11,6 „	11,6 „
im luftverdünten Raum		14° – 18° „	32,3 „	45,5 „
13. Methylenblau I. Versuch.	u. Luftdr.	0,5° – 4° „	10,7 „	21,7 „
		13° – 16° „	5,3 „	42,2 „
		16° – 21° „	12,6 „	13,3 „
im luftverdünten Raum		13° – 16° „	6,4 „	54,9 „
14. id. II Versuch	u. Luftdr.	3° – 6° „	3,6 „	35,6 „
		14° – 18° „	9,0 „	18,15 „
		18° – 21° „	11,5 „	11,5 „
im luftverdünten Raum		14° – 18° „	4,85 „	45,5 „
15. Echtblau	u. Luftdr.	3° – 6° „	5,6 „	42,9 „
		14° – 18° „	17,9 „	17,9 „
		18° – 21° „	13,3 „	13,3 „
im luftverdünten Raum		14° – 18° „	6,0 „	44,9 „

Capillarversuche bei verschiedenen Temperaturen, unter Luftdruck und bei Luftverdünnung.

Friedrich Goppelsroeder.



Vorrichtung zu Capillarversuchen unter Luftverdünnung oder unter Luftdruck mit Capillarstreifen oder sonstigen Capillarmedien, sowie mit Pflanzenstengeln mit oder ohne Wurzel. Die Wasserstrahlpumpen sind mit den Glasglocken verbunden, unter welchen die Streifen oder Pflanzenstengel in die Flüssigkeiten eintauchen und welche mit ihren abgeschliffenen Rändern auf den abgeschliffenen Glasplatten dicht schliessend stehen. In den einen Arm der mit der Flüssigkeit etwas mehr als halb gefüllten U-förmigen Röhre wird die Luft gepresst, während durch den Korkpfropf des anderen Arms der Pflanzenstengel luftdicht hindurchgesteckt ist. (Siehe Text Seiten 68—72. -- Textbeleg 327—330. Tafeln 2 und 3).

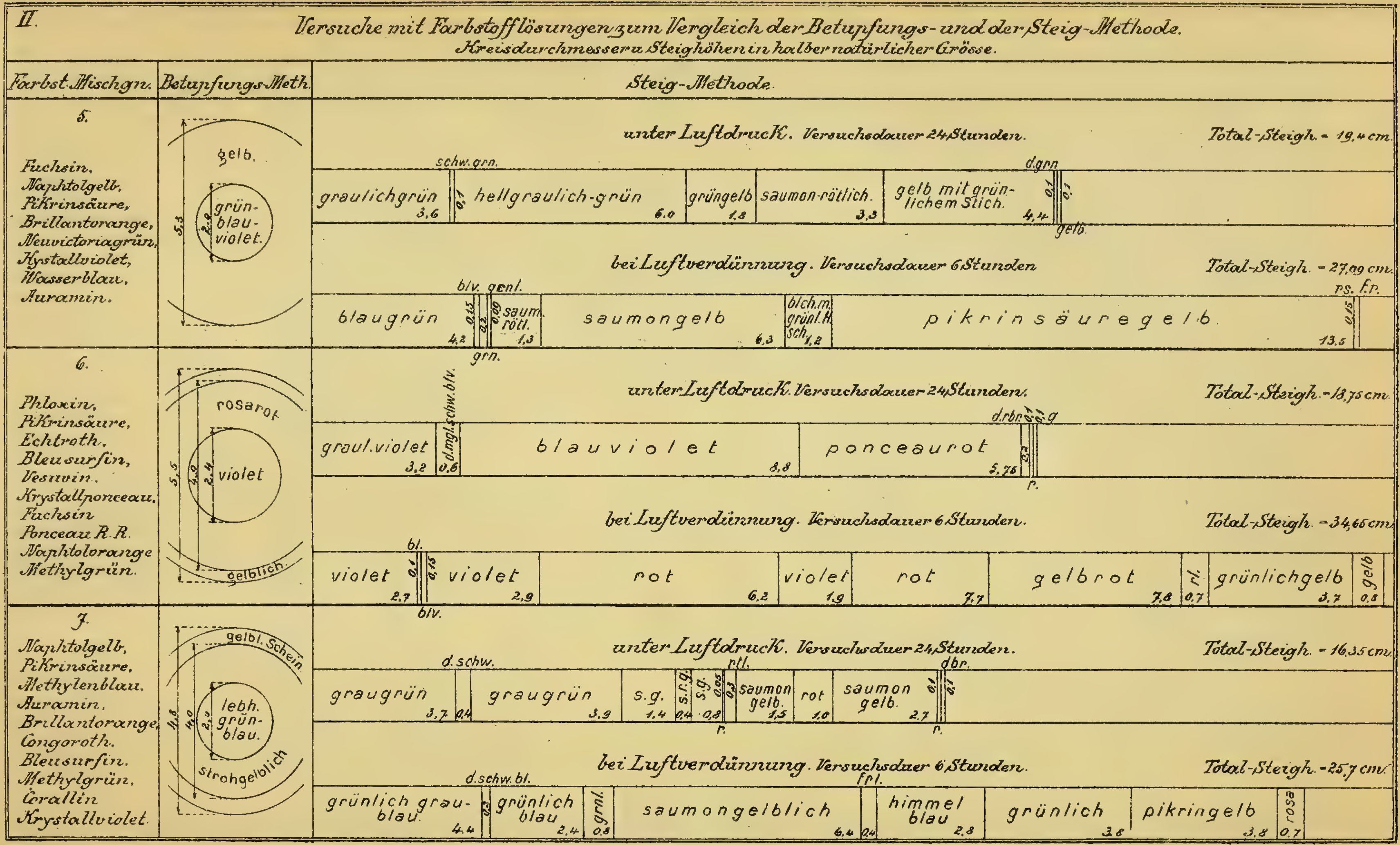

I.
Versuche mit Farbstofflösungen zum Vergleich der Betupfungs- u. der Steig-Methode.
Kreisdurchmesser und Steighöhen in halber natürlicher Grösse.
Farbst. Mischungen
Betupfungs-Methode
Steig-Methode.
1.
Vesuvin, Corallin, Eosin, Aethylgrün, Krystallviolet, Wasserblau, Alkaliblau, Methylenblau.
rotgelblich
gelbvioletlichrötlich
violet
3,7
2,8
1,5
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 16,75 cm
grauviolet 2.7
d.v. 0,4
grauviolet 5,75
rötlich 7,4
0,2
0,3 dr.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 23,3 cm.
graublauviolet 6,8
rot 7,0
saumon rötlich 1,1
f.rl. 0,4
s.g. 0,6
blch gr. 1,0
blch sch. 0,5
fast farblos 5,6
0,2 rosa
2.
Eosin, Echtrot, Phloxin, Orange D, Brillantorange, Aethylgrün, Wasserblau, Methylenblau.
Rosa
violet
3,6
1,5
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 19,4 cm.
violet 3,3
d.v. 0,6
bl. vl. 0,5
bläulichviolet 7,0
eosinrot 7,8
0,1
0,1
d.r.br. phlr.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 26,95 cm
d.bl.v.
blauviolet 4,3
0,15
bläul. violet 1,9
lebhaft rosa 7,2
rosa 0,7
violetlich. 1,0
rötlich 7,5
farblos 4,1
0,1
gelbl.
3.
Naphtolgelb, Phloxin, Bleusurfin.
rosarot
blau violet
bläulich
4,1
3,6
3,2
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 16,75 cm
d.bl.
violetlichblau 3,75
0,1
violetlichblau 11,8
rot violet 0,9
0,1
0,1
r. br.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 26,6 cm.
ultramarinblau 7,0
blau mit violetl. Stich. 5,2
phloxinrötlich 5,5
violet 3.7
phloxin. rot. 2,5
hell-grün 1,8
g 0,3
0,6
s.h.blch.
4.
Pikrinsäure, Eosin, Fuchsin.
gelblich
rötlich
4,5
3,3
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 16,7 cm.
fuchsinroth 4,1
phloxinrot 12,5
0,05
0,06
gelb
g.or.r.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 26,9 cm.
fuchsinrot 5,0
eosinrot 14,5
strohgelblich 7,2
0,2
pikrins.g.

Vergleich der Betupfungs- und Steigmethode.

Friedrich Goppelsroeder.

Abkürzungen: s. = sehr, h. = hell, d. = dunkel, Sch. = Schein, bl. = blau, blch. = bläulich, bl. v. = blauviolet, br. = braun, g. = gelb, gr. = grau, g. orr. = gelborangerot, phlr. = phloxinrot, pikg. = pikrinsäuregelb, r. = rot, frl. = fleischrötlich, rs. = rosa, v. = violet, vlch. = violetlich, rbr. = rotbraun.

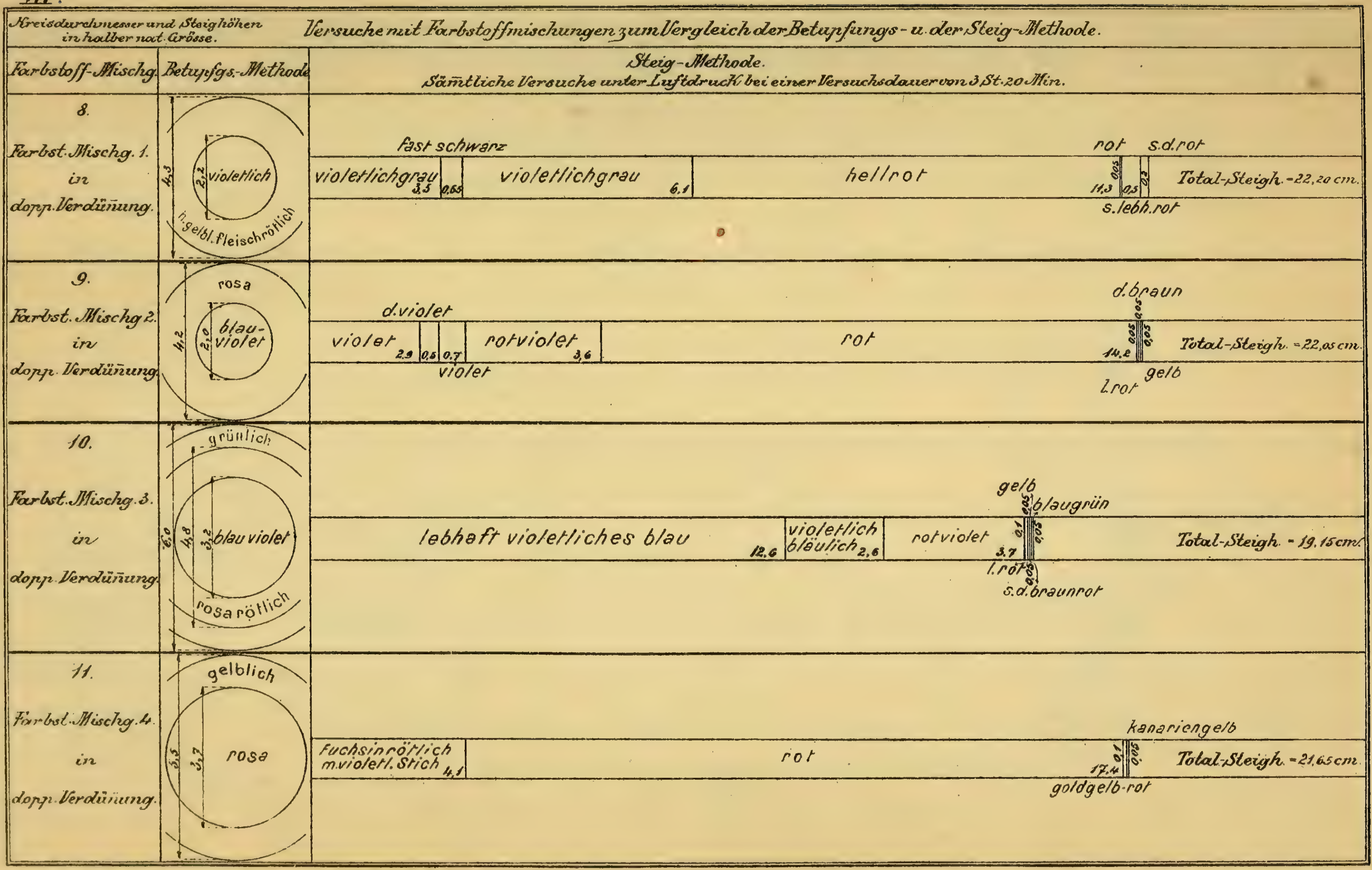
TAFEL 6


II.
Versuche mit Farbstofflösungen zum Vergleich der Betupfungs- und der Steig-Methode.
Kreisdurchmesser u. Steighöhen in halber natürlicher Grösse.
Farbst. Mischgn.
Betupfungs-Meth.
Steig-Methode.
5.
Fuchsin, Naphtolgelb, Pikrinsäure, Brillantorange, Neuvictoriagrün, Krystallviolet, Wasserblau, Auramin.
gelb.
grün-blau-violet.
5,3
2,2
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 19,4 cm.
schw. grn.
graulichgrün 3,6
0,1
hellgraulich-grün 6.0
grüngelb 1,8
saumon-rötlich. 3,3
gelb mit grünlichem Stich. 4,4
d. grn
0,1
0,1
gelb.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden
Total-Steigh. = 27,09 cm.
rs. f. r.
blv. grnl.
blaugrün 4,2
0,15
0,2
0,09
saum. rötl. 1,3
grn.
saumongelb 6,3
blch. m. grünl. H sch. 1,2
pikrinsäuregelb 13,5
0,15
6.
Phloxin, Pikrinsäure, Echtroth, Bleu surfin, Vesuvin, Krystallponceau, Fuchsin, Ponceau R. R., Naphtolorange, Methylgrün.
rosarot
violet
gelblich
5,5
4,0
2,4
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 18,75 cm.
d. mgl. schw. blv.
graul. violet 3,2
0,6
blauviolet 8,8
ponceaurot 5,76
d. rbr.
0,2
g
r.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 34,65 cm.
bl.
violet 2,7
0,1
0,15
blv.
violet 2,9
rot 6,2
violet 1,9
rot 7,7
gelbrot 7,8
rl. 0,7
grünlichgelb 3,7
gelb 0,8
7.
Naphtolgelb, Pikrinsäure, Methylenblau, Auramin, Brillantorange, Congoroth, Bleu surfin, Methylgrün, Corallin, Krystallviolet.
gelbl. Schein
lebh. grün-blau.
strohgelblich
4,8
4,0
2,2
unter Luftdruck. Versuchsdauer 24 Stunden.
Total-Steigh. = 16,35 cm.
d. schw.
graugrün 3,7
0,4
graugrün 3,9
s. g. 1,4
s. r. g. 0,4
s. g. 0,8
0,05
0,3
r.
rtl.
saumon gelb. 1,5
rot 1,0
saumon gelb. 2,7
0,1
0,1
dbr.
r.
bei Luftverdünnung. Versuchsdauer 6 Stunden.
Total-Steigh. = 25,7 cm.
d. schw. bl.
grünlich graublau 4,4
0,2
grünlich blau 2,4
grnl. 0,8
saumongelblich 6,4
0,4
frl.
himmel blau 2,8
grünlich 3,8
pikringelb 3,8
rosa 0,7

Vergleich der Betupfungs- und Steigmethode. **Friedrich Goppelsroeder.**

Weitere Abkürzungen: grn. = grün, grnl. = grünlich, schw. grn. = schwarzgrün, blch. m. grnl. Hsch. = bläulich mit grünlichem Hochschein, d. mgl. schw. blv. = dunkelmetallglänzend schwarzblauviolet, rs. f. r. = rosafleischrot, d. schw. = dunkelschwarz, d. schw. bl. = dunkelschwarzblau, s. g. = saumongelb, s. r. g. = saumonrötlichgelb.

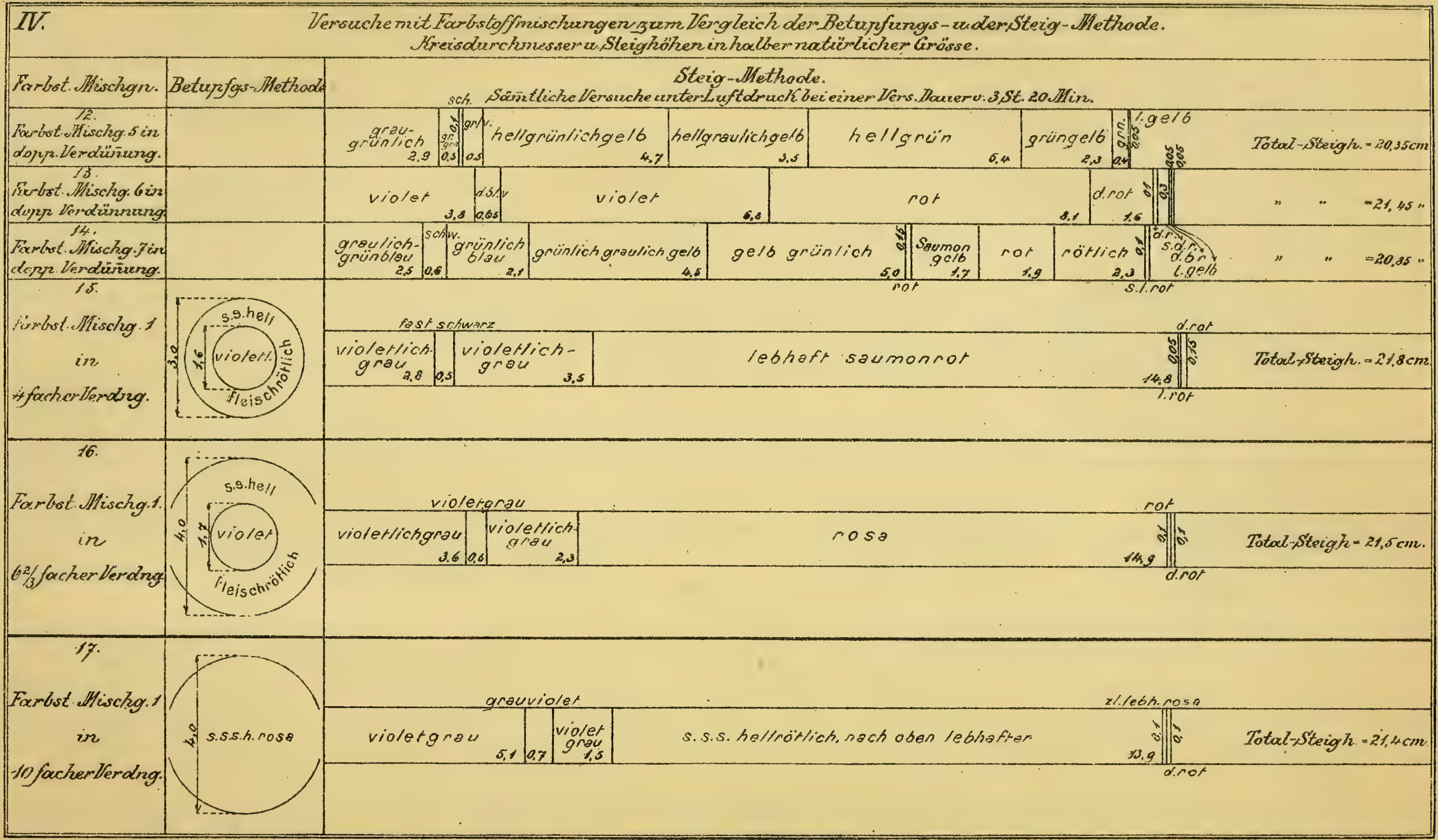
III. TAFEL 7


Kreisdurchmesser und Steighöhen in halber nat. Grösse.
Versuche mit Farbstoffmischungen zum Vergleich der Betupfungs- u. der Steig-Methode.
Farbstoff-Mischg.
Betupfgs.-Methode
Steig-Methode.
Sämtliche Versuche unter Luftdruck bei einer Versuchsdauer von 3 St. 20 Min.
8.
Farbst. Mischg. 1. in dopp. Verdünung.
4,3
2,2
violettlich
h. gelbl. fleischrötlich
fast schwarz
violettlichgrau 3,5
0,65
violettlichgrau 6,1
hellrot
rot
s.d.rot
0,05
11,3
0,5
0,3
s. lebh. rot
Total-Steigh. -22,20 cm.
9.
Farbst. Mischg. 2. in dopp. Verdünung
rosa
4,2
2,0
blau-violet
d. violet
violet 2,9
0,5
0,7
rotviolet 3,6
violet
rot
d. braun
0,05
0,05
0,05
14,2
gelb
l. rot
Total-Steigh. =22,05 cm.
10.
Farbst. Mischg. 3. in dopp. Verdünung
grünlich
6,0
4,8
3,2
blau violet
rosa rötlich
lebhaft violettliches blau 12,6
violettlich bläulich 2,6
rotviolet 3.7
gelb
0,05
blaugrün
0,1
0,05
l. rot
0,05
s.d. braunrot
Total-Steigh. - 19,15 cm.
11.
Farbst. Mischg. 4. in dopp. Verdünung.
gelblich
5,5
3,7
rosa
fuchsinrötlich m. violettl. Strich 4,1
rot
kanariengelb
0,1
0,05
17,4
goldgelb-rot
Total-Steigh. =21,65 cm.

Vergleich der Betupfungs- und Steigmethode.

Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 8


IV.
Versuche mit Farbstoffmischungen zum Vergleich der Betupfungs- u. der Steig-Methode.
Kreisdurchmesser u. Steighöhen in halber natürlicher Grösse.
Farbst. Mischgn.
Betupfgs-Methode
Steig-Methode.
Sämtliche Versuche unter Luftdruck bei einer Vers. Dauer v. 3 St. 20 Min.
12. Farbst. Mischg. 5 in dopp. Verdünung.
grau-grünlich 2.9
sch. 0.1
gr. grn 0.5
grl.v. 0.5
hellgrünlichgelb 4.7
hellgraulichgelb 3.5
hellgrün 6.4
grüngelb 2.3
grn. 0.4
0.05
l.gelb
0.05
0.05
Total-Steigh. = 20,35 cm
13. Farbst. Mischg. 6 in dopp. Verdünnung
violet 3.8
d.bl.v 0.65
violet 6.8
rot 8.1
d.rot 1.6
0.1
0.3
" " = 21,45 "
14. Farbst. Mischg. 7 in dopp. Verdünung.
graulich-grünblau 2.5
schw. 0.6
grünlich blau 2.1
grünlich graulich gelb 4.5
gelb grünlich 5.0
0.15
rot
Saumon gelb 1.7
rot 1.9
rötlich 2.3
0.1
s.l.rot
d.r.
s.d.r.
d.br
l.gelb
" " = 20,85 "
15. Farbst. Mischg. 1 in 4facher Verdng.
s.s.hell
violett.
Fleischrötlich
3.0
1.6
fast schwarz
violettlich-grau 2.8
0.5
violettlich-grau 3.5
lebhaft saumonrot 14.8
d.rot
0.05
0.15
l.rot
Total-Steigh. = 21,8 cm.
16. Farbst. Mischg. 1. in 6⅔facher Verdng.
s.s.hell
violet
Fleischrötlich
4.0
1.2
violetgrau
violettlichgrau 3.6
0.6
violettlich-grau 2.3
rosa 14.9
rot
0.1
0.1
d.rot
Total-Steigh. = 21,5 cm.
17. Farbst. Mischg. 1 in 10facher Verdng.
s.s.s.h. rosa
4.0
grauviolet
violetgrau 5.1
0.7
violet grau 1.5
s.s.s. hellrötlich, nach oben lebhafter 13.9
zl. lebh. rosa
0.1
0.1
d.rot
Total-Steigh. = 21,4 cm.

Vergleich der Betupfungs- und Steigmethode. **Friedrich Goppelsroeder.**

Weitere Abkürzungen: gr. grn. = graugrün, grl. v. = graulich violet, zl. = ziemlich.

V. *Versuche mit Farbstoffmischungen zum Vergleiche der Betupfungs- u. der Steig-Methode.*
Steighöhen in halber nat. Grösse.

Farbstoff-Mischg.	*Betupfgs-Methode*	*Steig-Methode.* *Sämtliche Versuche unter Luftdr. bei einer Vers. Dauer v. 3 St. 20 M.*
18. *Farbst. Mischg. 1 in 50 f. Verdünung.*	*Hochschein von Reaktion.*	s.s.h.bläulich 3,4 bl. 0,3 s.s.h.blch. 0,56 unterer Theil rötlicher Schein, oberer s.s.h.rötlich 14,2 fast farblos 2,9 0,1 s.l.rot *Total-Steigh. = 21,45 cm.*
19. *id.* *in 100 f. Verd.*	*Keine Reaktion.*	s.s.h.blau 3,5 blch. 0,55 fast farblos, rötlicher Hochschein 17,6 0,05 s.l.rot " " = 21,7 "
20. *id* *in 150 f. Verdg.*	*id.*	s.s.h.bläulich 3,4 h.bläulich 0,7 farblos 18,0 0,05 s.l.rot " " = 22,15 "
21. *id.* *in 250 f. Verdg.*	*id.*	s.s.h.bläulich 3,7 s.h.bläulich 0,8 farblos 16,9 0,05 l.rot " " = 21,45 "
22. *id.* *in 500 f. Verdg.*	*id.*	bläulicher Schein 4,15 farblos 16,4 0,05 s.l.rot " " = 20,60 "
23. *id.* *in 1000 f. Verdg*	*id.*	bläulicher Schein 4,1 farblos 17,8 0,05 l.rot " " = 21,95 "
24. *id.* *in 2000 f. Verdg.*	*id*	bläulicher Hochschein 3,5 farblos 18,2 0,05 rot " " = 21,75 "
25. *id.* *in 4000 f. Verdg.*	*id*	bläulicher Schein 3,2 farblos 16,9 0,05 zinnoberrötlich " " = 20,15 "
26. *id.* *in 8000 f. Verdg.*	*id.*	farblos 21,4 0,05 rötlich " " = 21,45 "

Vergleich der Betupfungs- und Steigmethode.

Friedrich Goppelsroeder.

Beispiele für mit Menschenharn erhaltene Capillarzonen.

1cm - 3cm. wirkliche Steighöhe. Eingetauchtes Ende der Streifen - 3cm. Die Steighöhe beginnt bei der ---- Linie.

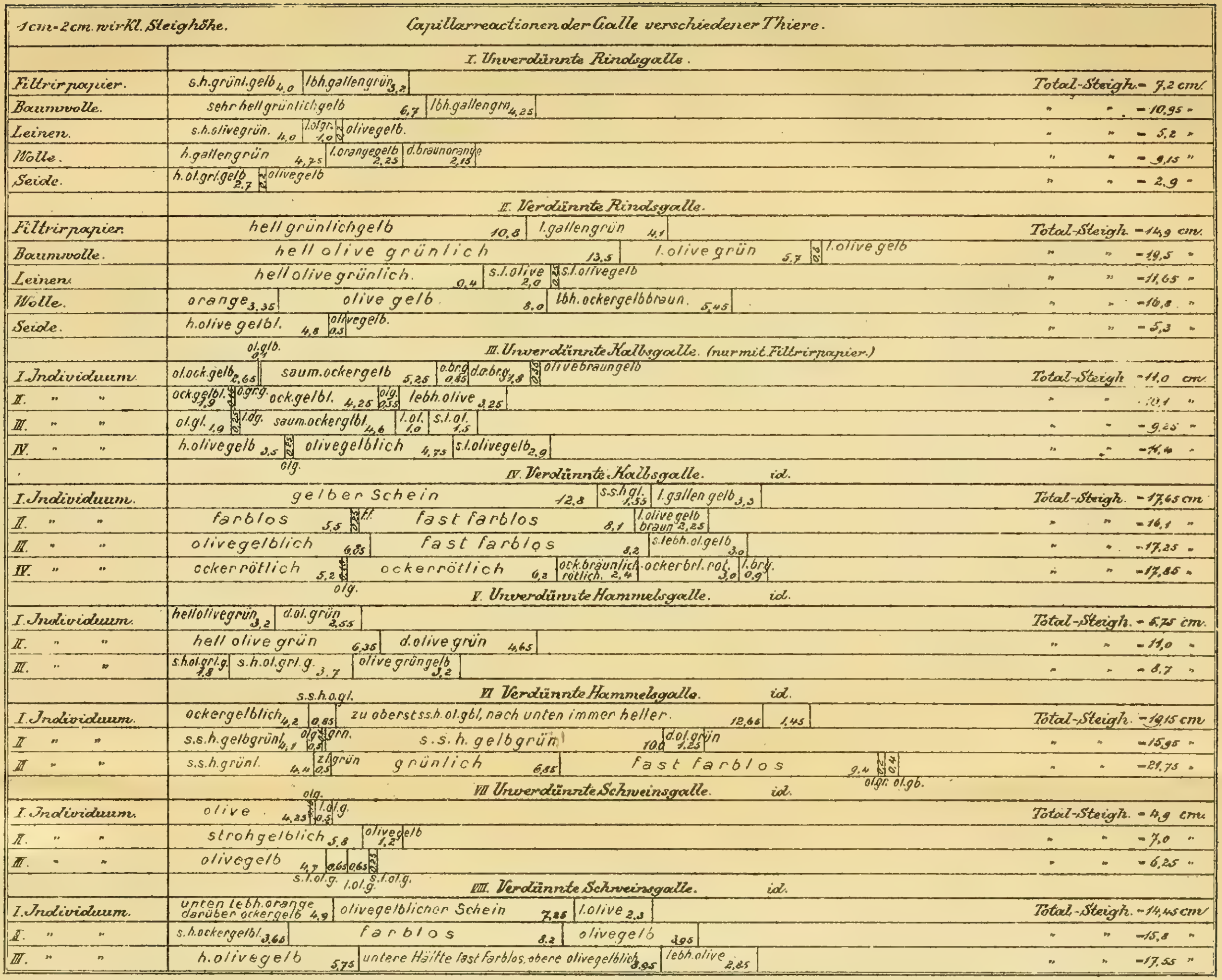
								Total-Steigh.
1.	Gallenfarbstoff.	Farblos 3,0	Farblos 5,0	hellockergelblich. Gallenfarbstoff 17,5				22,5 cm.
2.	id.	Farblos 3,0	Farblos 2,3	bräunlichgelb 7,0	ock gelb 1,0	F. 1,2	ockergelb 0,1	11,6 "
3.	Geringe Spur v. Gallenfst.	Farblos 3,0	Farblos 5,0	ock gelb 1,0	ockergelblich 12,0			18,0 "
4.	Spur von Gallenfst.	Farblos 3,0	Farblos 7,2	ock. gelbl. 1,0	0,1	o.g. ockergelbl. 6,4		14,7 "
5	Sehr geringe Spur von Gallenfarbstoff.	Farblos 3,0	Farblos 9,3	ockergelb 6,7				16,0 "
6.	Gallenfarbstoff.	Farblos 2,8	h.g. 0,2	Fbl. 1,3	rötlichbräunlich 10,2			11,5 "
7.	Spur von Gallenfarbst.	Farblos 3,0	0,1 0,6	h.g. Farblos 8,1	ockerbraungelb 7,9			16,7 "
8	Gallenfarbstoff.	3,0	ziemlich lebhaft ockergelb 23,5					23,5 "
9.	id.	3,0	ockergelblich 10,5	lebhaft bräunlich ockergelb 23,0				33,5 "
10.	Spur v. Gallenfarbst.	ockergelb. 3,0	m. bräunl. Stich 3,5	hellocker gelbl. 2,8	hellockergelb 7,8	ockergelb 3,7		17,8 "
11.	Gallenfarbstoff.	3,0	ockergelblich 23,0	saumon rötlich 2,5	ockergelblich 9,0			34,5 "
12.	Gallenfarbstoff und Spur von Blutfarbstoff.	rötl. Sch. 2,0	1,0	braungelb 11,4				11,4 "
13	Gallen- u. Blutfarbstoff.	s. h. rot 3,0	0,7	braungelb. gegen oben ockergelb 14,2				14,9 "
14.	Spur von Blutfarbstoff und von Gallenfarbst.	h. fleischr. 1,5	1,5	fleischrötl. 4,3	bräunlichockergelb 8,0			12,3 "
15.	Harnsäure Kryställchen und Spur v. Gallenfarbst.	Harnsäurecriställchen sehr 3,0	viele 2,4	wenige 3,4	bräunl. gelb 2,0	bräunl. rot 2,0	oliveockergelb 4,4	14,2 "
16.	Blutfarbstoff und Spur v. Gallenfarbst.	Harnsäurecriställchen 1,5	1,5	rötlich 1,8	ockerbräunlichgelb 15,6			17,4 "
17.	Sehr wenig Harns. Kryställch. und Spur v. Gallenfarbst.	s. wenig Hsrecrist. 1,8	1,2	ockergelblich 10,0	ockergelb 17,3			27,3 "
18.	Harnsäure Kryställchen und Spur v. Gallenfarbst.	Hsrecrisk. 1,3	1,7	gelblich 8,2	ockergelb 17,5			25,7 "
19.	Harnsäure Kryställchen u. sehr gering. Sp. v. Gallenfst.	Harnsäurecriställchen 3,0	6,0	farblos 10,0	ockergelb 5,3			21,3 "
20.	Viel Harns. Kryställchen. Kein Gallenfarbstoff.	Harnsäurecrist. 3,0	1,2	ockergelblich 39,5				40,7 "
21.	Viel Harns. Kryställchen u. s. gering. Sp. v. Gallenfarbst.	Harnsäurecrist. 3,0	1,0	gelbl. ockergelblich 40,0				41,0 "
22.	Virchow's Blau u. Spur v. Gallenfarbstoff.	Farblos 3,0	1,2	0,1	0,85 V.Bl.	Farblos 2,5	braungelb 10,6	15,25 "

Capillarversuche mit Harn.

Friedrich Goppelsroeder.

Abkürzungen: f. = farblos, o. gl. = ockergelblich, o. g. = ockergelb, m. = mit, brl. = bräunlich, St. = Stich, rtl. = rötlich, r. = rot, frtl. = fleischrötlich.

TAFEL 11

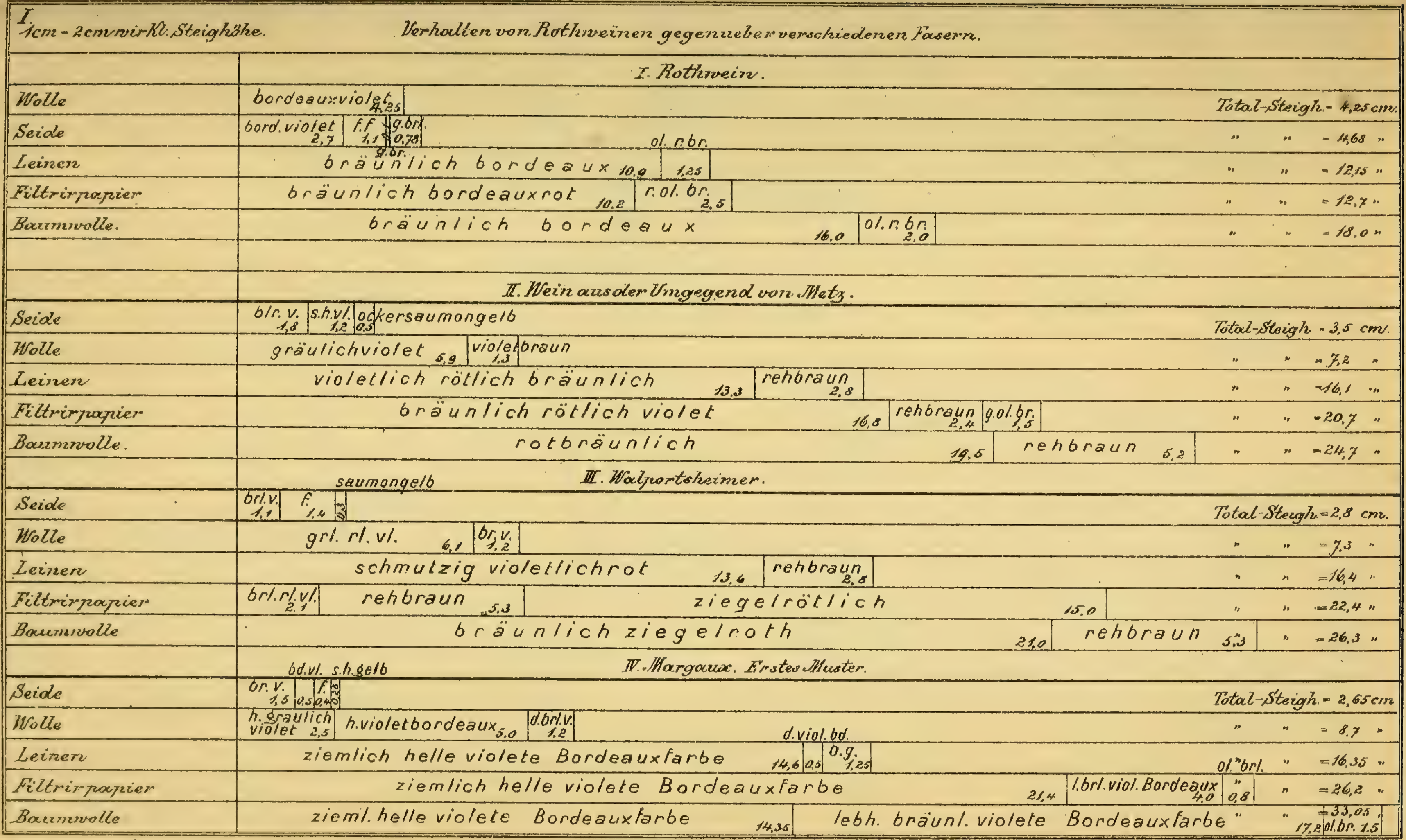


1cm = 2cm. wirkl. Steighöhe. — Capillarreactionen der Galle verschiedener Thiere.

	I. Unverdünnte Rindsgalle.							
Filtrirpapier.	s.h.grünl.gelb 4,0	lbh.gallengrün 3,2						Total-Steigh. = 7,2 cm.
Baumwolle.	sehr hell grünlichgelb 6,7	lbh.gallengrn 4,25						" " = 10,95 "
Leinen.	s.h.olivegrün. 4,0	l.olgr. 1,0	0,2	olivegelb.				" " = 5,2 "
Wolle.	h.gallengrün 4,75	l.orangegelb 2,25	d.braunorange 2,15					" " = 9,15 "
Seide.	h.ol.grl.gelb 2,7	0,2	olivegelb					" " = 2,9 "
	II. Verdünnte Rindsgalle.							
Filtrirpapier.	hell grünlichgelb 10,8	l.gallengrün 4,1						Total-Steigh. = 14,9 cm.
Baumwolle.	hell olive grünlich 13,5	l.olive grün 5,7	0,3	l.olive gelb				" " = 19,5 "
Leinen.	hell olive grünlich. 9,4	s.l.olive 2,0	0,25	s.l.olivegelb				" " = 11,65 "
Wolle.	orange 3,35	olive gelb 8,0	lbh.ockergelbbraun. 5,45					" " = 16,8 "
Seide.	h.olive gelbl. 4,8	olivegelb. 0,5						" " = 5,3 "
	III. Unverdünnte Kalbsgalle. (nur mit Filtrirpapier.)							
I. Individuum.	ol.ock.gelb 2,65	ol.glb. 0,1	saum.ockergelb 5,25	o.br.g 0,85	d.o.br.g. 1,8	0,35	olivebraungelb	Total-Steigh. = 11,0 cm.
II. " "	ock.gelbl. 1,9	o.gr.g. 0,15	ock.gelbl. 4,25	olg. 0,55	lebh.olive 3,25			" " = 10,1 "
III. " "	ol.gl. 1,9	l.dg. 0,25	saum.ockerglbl. 4,6	l.ol. 1,0	s.l.ol. 1,5			" " = 9,25 "
IV. " "	h.olivegelb 3,5	olg. 0,25	olivegelblich 4,75	s.l.olivegelb 2,9				" " = 11,4 "
	IV. Verdünnte Kalbsgalle. id.							
I. Individuum.	gelber Schein 12,8	s.s.h.gl. 1,55	l.gallen gelb 3,3					Total-Steigh. = 17,65 cm.
II. " "	farblos 5,5	f.f. 0,25	fast farblos 8,1	l.olive gelb braun 2,25				" " = 16,1 "
III. " "	olivegelblich 6,05	fast farblos 8,2	s.lebh.ol.gelb 3,0					" " = 17,25 "
IV. " "	ockerrötlich 5,2	olg. 0,05	ockerrötlich 6,3	ock.bräunlich rötlich. 2,4	ockerbrl.rot. 3,0	l.brg. 0,9		" " = 17,85 "
	V. Unverdünnte Hammelsgalle. id.							
I. Individuum.	hellolivegrün 3,2	d.ol.grün 2,55						Total-Steigh. = 5,75 cm.
II. " "	hell olive grün 6,35	d.olive grün 4,65						" " = 11,0 "
III. " "	s.h.ol.grl.g. 1,8	s.h.ol.grl.g. 3,7	olive grüngelb 3,2					" " = 8,7 "
	VI. Verdünnte Hammelsgalle. id.							
I. Individuum.	ockergelblich 4,2	s.s.h.o.gl. 0,85	zu oberst s.s.h.ol.gbl, nach unten immer heller. 12,65	1,45				Total-Steigh. = 19,15 cm.
II. " "	s.s.h.gelbgrünl. 4,1	olg. 0,5	grn. 0,1	s.s.h. gelbgrün 10,0	d.ol.grün 1,25			" " = 15,95 "
III. " "	s.s.h.grünl. 4,4	z.l.grün 0,5	grünlich 6,85	fast farblos 9,4	ol.gr. 0,2	ol.gb. 0,4		" " = 21,75 "
	VII. Unverdünnte Schweinsgalle. id.							
I. Individuum.	olive 4,25	olg. 0,15	l.ol.g. 0,5					Total-Steigh. = 4,9 cm.
II. " "	strohgelblich 5,8	olivegelb 1,2						" " = 7,0 "
III. " "	olivegelb 4,7	s.l.ol.g. 0,65	l.ol.g. 0,65	s.l.ol.g. 0,25				" " = 6,25 "
	VIII. Verdünnte Schweinsgalle. id.							
I. Individuum.	unten lebh.orange darüber ockergelb 4,9	olivegelblicher Schein 7,25	l.olive 2,3					Total-Steigh. = 14,45 cm.
II. " "	s.h.ockergelbl. 3,65	farblos 8,2	olivegelb 3,95					" " = 15,8 "
III. " "	h.olivegelb 5,75	untere Hälfte fast farblos, obere olivegelblich 8,95	lebh.olive 2,85					" " = 17,55 "

Capillarversuche mit Galle. — **Friedrich Goppelsroeder.**

Abkürzungen: f. f. = fast farblos, ol. g. = olivegelb, ol. gl. = olivegelblich, ol. grl. g. = olivegrünlichgelb, ol. br. g. = olivebraungelb, o. brl. r. = ockerbräunlichrot, l. br. g. = lebhaft braungelb, d. ol. grn. = dunkelolivegrün, s. s. h. o. gl. = s. s. hell ockergelblich, s. h. ol. grl. g. = s. h. olivegrünlichgelb, d = dunkel.



I. 1cm - 2cm wirkl. Steighöhe. Verhalten von Rothweinen gegenueber verschiedenen Fasern.

	I. Rothwein.	
Wolle	bordeauxviolet 4,25	Total-Steigh.- 4,25 cm.
Seide	bord. violet 2,7 f.f 1,1 g.brl. 0,78 g.br.	" " - 14,68 "
Leinen	bräunlich bordeaux 10,9 ol. r.br. 1,25	" " - 12,15 "
Filtrirpapier	bräunlich bordeauxrot 10,2 r.ol. br. 2,5	" " = 12,7 "
Baumwolle.	bräunlich bordeaux 16,0 ol. r. br. 2,0	" " - 18,0 "
	II. Wein aus der Umgegend von Metz.	
Seide	blr. v. 1,8 s.h.vl. 1,2 ockersaumongelb 0,5	Total-Steigh. - 3,5 cm.
Wolle	gräulichviolet 5,9 violetbraun 1,3	" " = 7,2 "
Leinen	violetlich rötlich bräunlich 13,3 rehbraun 2,8	" " -16,1 "
Filtrirpapier	bräunlich rötlich violet 16,8 rehbraun 2,4 g.ol.br. 1,5	" " -20,7 "
Baumwolle.	rotbräunlich 19,5 rehbraun 5,2	" " -24,7 "
	III. Walportsheimer.	
Seide	brl.v. 1,1 f. 1,4 saumongelb 0,3	Total-Steigh.=2,8 cm.
Wolle	grl. rl. vl. 6,1 br. v. 1,2	" " = 7,3 "
Leinen	schmutzig violetlichrot 13,6 rehbraun 2,8	" " =16,4 "
Filtrirpapier	brl.rl.vl. 2,1 rehbraun 5,3 ziegelrötlich 15,0	" " =22,4 "
Baumwolle	bräunlich ziegelroth 21,0 rehbraun 5,3	" =26,3 "
	IV. Margaux. Erstes Muster.	
Seide	br. v. 1,5 bd.vl. 0,5 f. 0,4 s.h.gelb 0,25	Total-Steigh.= 2,65 cm
Wolle	h. graulich violet 2,5 h.violetbordeaux 5,0 d.brl.v. 1,2	" " = 8,7 "
Leinen	ziemlich helle violete Bordeauxfarbe 14,6 d.viol.bd. 0,5 o.g. 1,25	ol."brl. " =16,35 "
Filtrirpapier	ziemlich helle violete Bordeauxfarbe 21,4 l.brl.viol. Bordeaux 4,0 " 0,8	" =26,2 "
Baumwolle	ziemI. helle violete Bordeauxfarbe 14,35 lebh. bräunl. violete Bordeauxfarbe " 17,2 ol.br. 1,5	" =33,05 "

Capillarversuche mit Rotweinen. **Friedrich Goppelsroeder.**

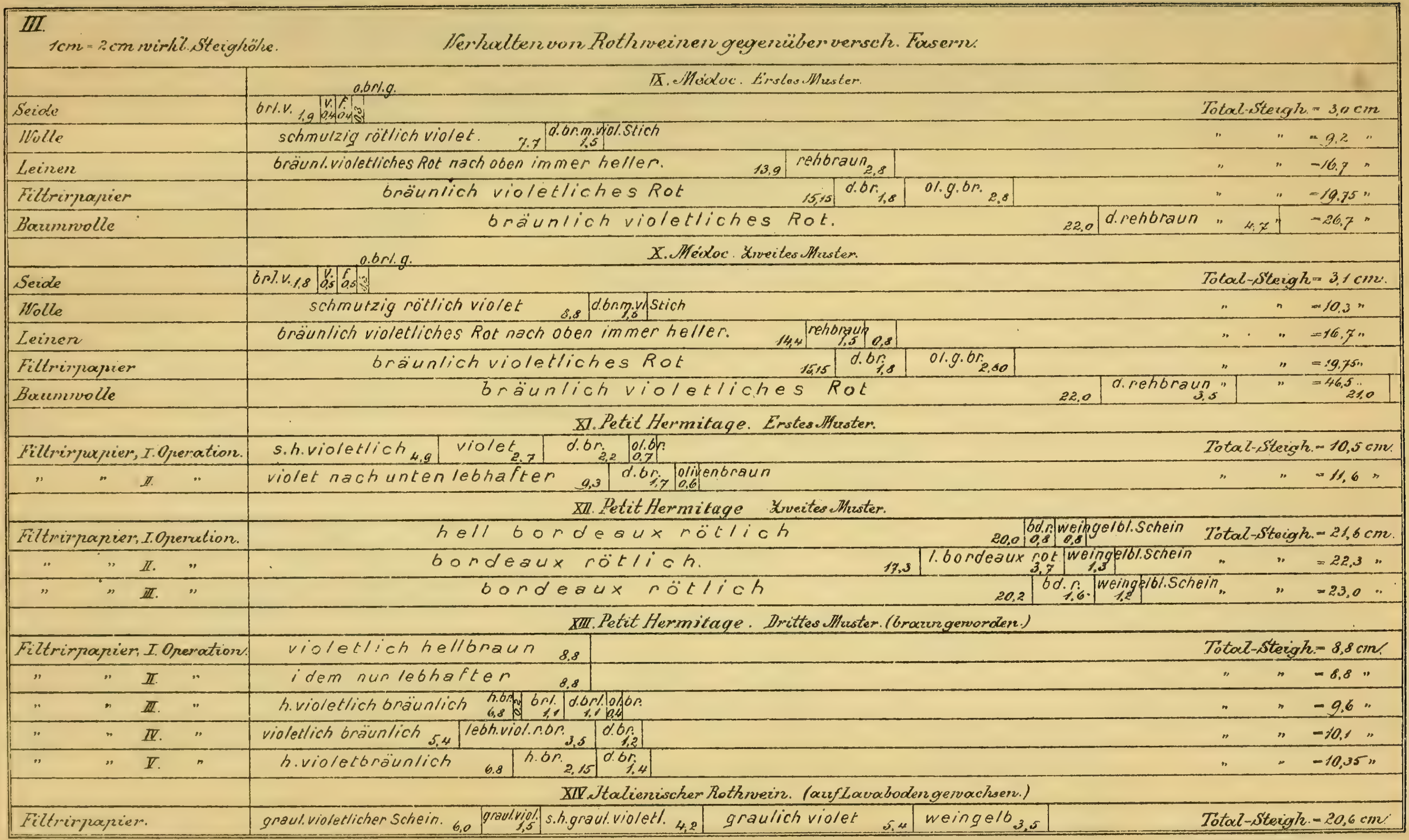
Abkürzungen: f. f. = fast farblos, g. brl. = gelb bräunlich, g. br. = gelbbraun, ol. r. br. = olive rehbraun, br. v. = braunviolet, brl. v. = bräunlich violet, s. h. vl. = sehr hell violetlich, g. ol. br. = gelbolivebraun, br. v. = braunviolet, bd. vl. = bordeaux violetlich, grl. rl. vl. = graulich rötlich violetlich, brl. z. r. = bräunlich ziegelrot, z. rl. = ziegelrötlich.

TAFEL 13

II. 1 cm = 2 cm wirkl. Steighöhe.

Verhalten von Rothweinen gegenüber versch. Fasern.

	V. Margaux. Zweites Muster.	
Seide	vl.br. 1,7 | brl.y. 0,3 | F. 1,4 | o.brl.g 0,5	Total-Steigh. = 3,9 cm
Wolle	schmutzig rötlich violett 7,2 | v.br. 1,0	" " = 8,2 "
Leinen	bräunlich violettlich rot 14,7 | g.r.br. 2,5	" " = 17,2 "
Filtrirpapier	rötlich rehbraun 14,3 | d.r.br. 2,1 | ol.r.br. 1,6	" " = 18,0 "
Baumwolle	braunrot 21,2 | rehbraun 5,0	" = 26,2 "
	VI. Beaujolais. Erstes Muster.	
Wolle	Bordeauxfarbe 0,05 4,0	Total-Steigh. = 4,0 cm.
Seide	h.bd. 1,45 | F. 1,5 | o.brl. 0,85 | g | o.brl.g. 0,7	" " = 4,65 "
Leinen	g helle Bordeauxfarbe 11,8 | g. 0,5	" " = 12,3 "
Filtrirpapier	z.h.bd. 2,05 | [illegible] | Bordeauxfarbe 13,0 | d.br.bd. 1,0 | ol.brlg. 1,0	" " = 17,15 "
Baumwolle	bd. helle Bordeauxfarbe 16,1 | braun 2,0	" " = 18,1 "
	VII. Beaujolais. Zweites Muster.	
Wolle	violettl.m.brl. Stich 3,9	Total-Steigh. = 3,9 cm.
Seide	violet m.brl. Stich 4,6	" " = 4,6 "
Leinen	olivegelbbraun – braunviolettlich 12,2	" " = 12,2 "
Filtrirpapier	id. 12,7	" " = 12,7 "
Baumwolle	id. 18,0	" " = 18,0 "
	VIII. Beaujolais. Drittes Muster.	
Seide	violettlich 6,7	Total-Steigh. = 6,7 cm
Wolle	violet braun 8,2	" " = 8,2 "
Leinen	violettl. bräunl. bis braun 12,2	" " = 12,2 "
Filtrirpapier	id. 13,6	" " = 13,6 "
Baumwolle	id. 25,0	" " = 25,0 "



III.

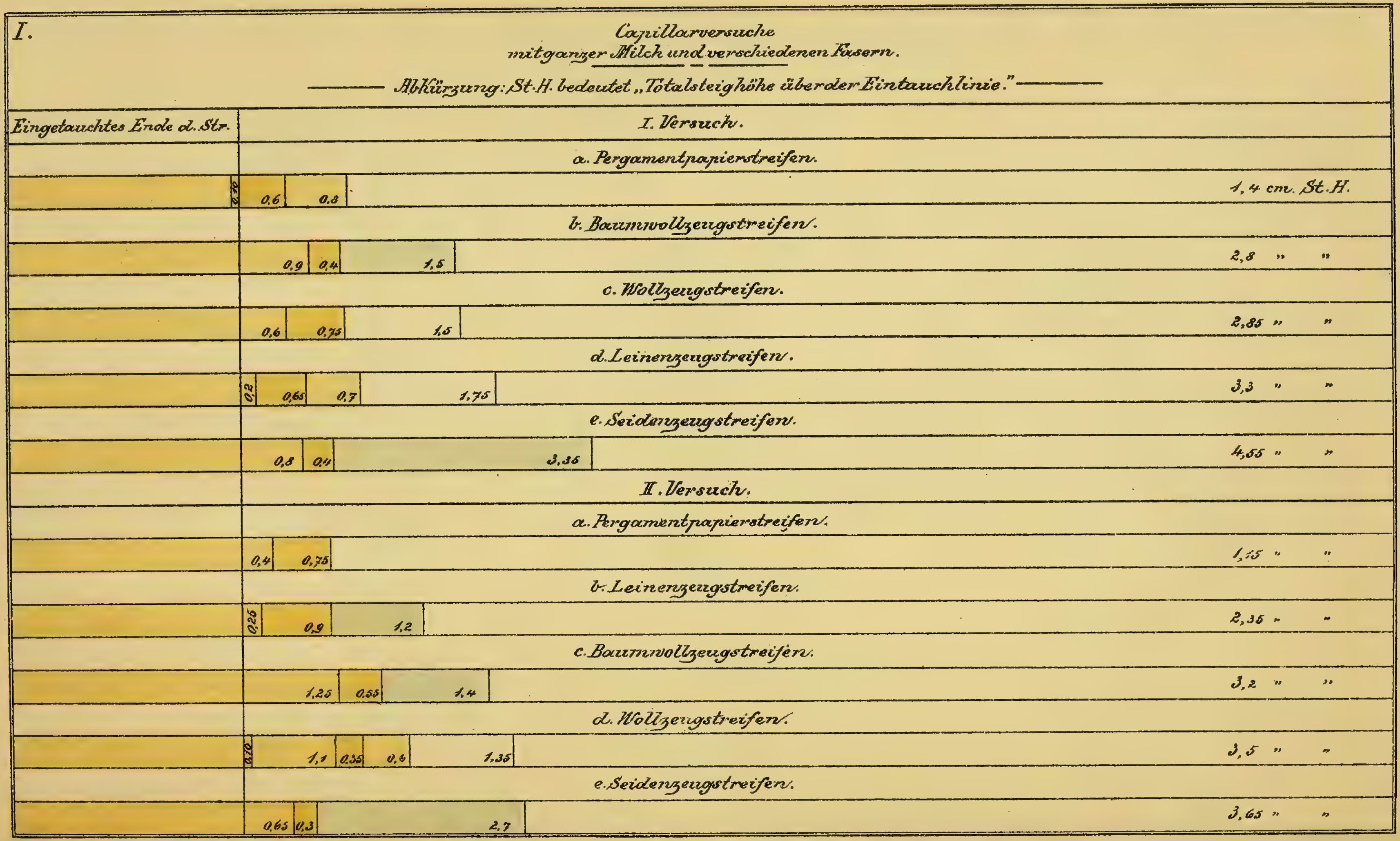
1cm = 2cm wirkl. Steighöhe.

Verhalten von Rothweinen gegenüber versch. Fasern.

	IX. Médoc. Erstes Muster.	
Seide	brl.v. 1,9 v. 0,4 f. 0,4 0,3 o.brl.g.	Total-Steigh. = 3,0 cm
Wolle	schmutzig rötlich violet. 7,7 d.br.m.viol.Stich 1,5	" " = 9,2 "
Leinen	bräunl. violetliches Rot nach oben immer heller. 13,9 rehbraun 2,8	" " = 16,7 "
Filtrirpapier	bräunlich violetliches Rot 15,15 d.br. 1,8 ol.g.br. 2,8	" " = 19,75 "
Baumwolle	bräunlich violetliches Rot. 22,0 d.rehbraun " 4,7 "	= 26,7 "
	X. Médoc. Zweites Muster.	
Seide	brl.v. 1,8 v. 0,5 f. 0,5 0,3 o.brl.g.	Total-Steigh. = 3,1 cm.
Wolle	schmutzig rötlich violet 8,8 d.br.m.v. Stich 1,5	" " = 10,3 "
Leinen	bräunlich violetliches Rot nach oben immer heller. 14,4 rehbraun 1,5 0,8	" " = 16,7 "
Filtrirpapier	bräunlich violetliches Rot 15,15 d.br. 1,8 ol.g.br. 2,80	" " = 19,75 "
Baumwolle	bräunlich violetliches Rot 22,0 d.rehbraun " 3,5	" = 46,5 " 21,0
	XI. Petit Hermitage. Erstes Muster.	
Filtrirpapier, I. Operation.	s.h.violetlich 4,9 violet 2,7 d.br. 2,2 ol.br. 0,7	Total-Steigh. = 10,5 cm.
" " II. "	violet nach unten lebhafter 9,3 d.br. 1,7 olivenbraun 0,6	" " = 11,6 "
	XII. Petit Hermitage Zweites Muster.	
Filtrirpapier, I. Operation.	hell bordeaux rötlich 20,0 bd.r. 0,8 weingelbl.Schein 0,8	Total-Steigh. = 21,6 cm.
" " II. "	bordeaux rötlich. 17,3 l. bordeaux rot 3,7 weingelbl.Schein 1,3	" " = 22,3 "
" " III. "	bordeaux rötlich 20,2 bd.r. 1,6 weingelbl.Schein 1,2	" " = 23,0 "
	XIII. Petit Hermitage. Drittes Muster. (braun geworden.)	
Filtrirpapier, I. Operation.	violetlich hellbraun 8,8	Total-Steigh. = 8,8 cm.
" " II. "	idem nur lebhafter 8,8	" " = 8,8 "
" " III. "	h.violetlich bräunlich 6,8 h.br. 0,2 brl. 1,1 d.brl. 1,1 ol.br. 0,4	" " = 9,6 "
" " IV. "	violetlich bräunlich 5,4 lebh.viol.r.br. 3,5 d.br. 1,2	" " = 10,1 "
" " V. "	h.violetbräunlich 6,8 h.br. 2,15 d.br. 1,4	" " = 10,35 "
	XIV. Italienischer Rothwein. (auf Lavaboden gewachsen.)	
Filtrirpapier.	graul.violetlicher Schein. 6,0 graul.viol. 1,5 s.h.graul.violetl. 4,2 graulich violet 5,4 weingelb 3,5	Total-Steigh. = 20,6 cm.

Capillaranalyse mit Rotweinen.

Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

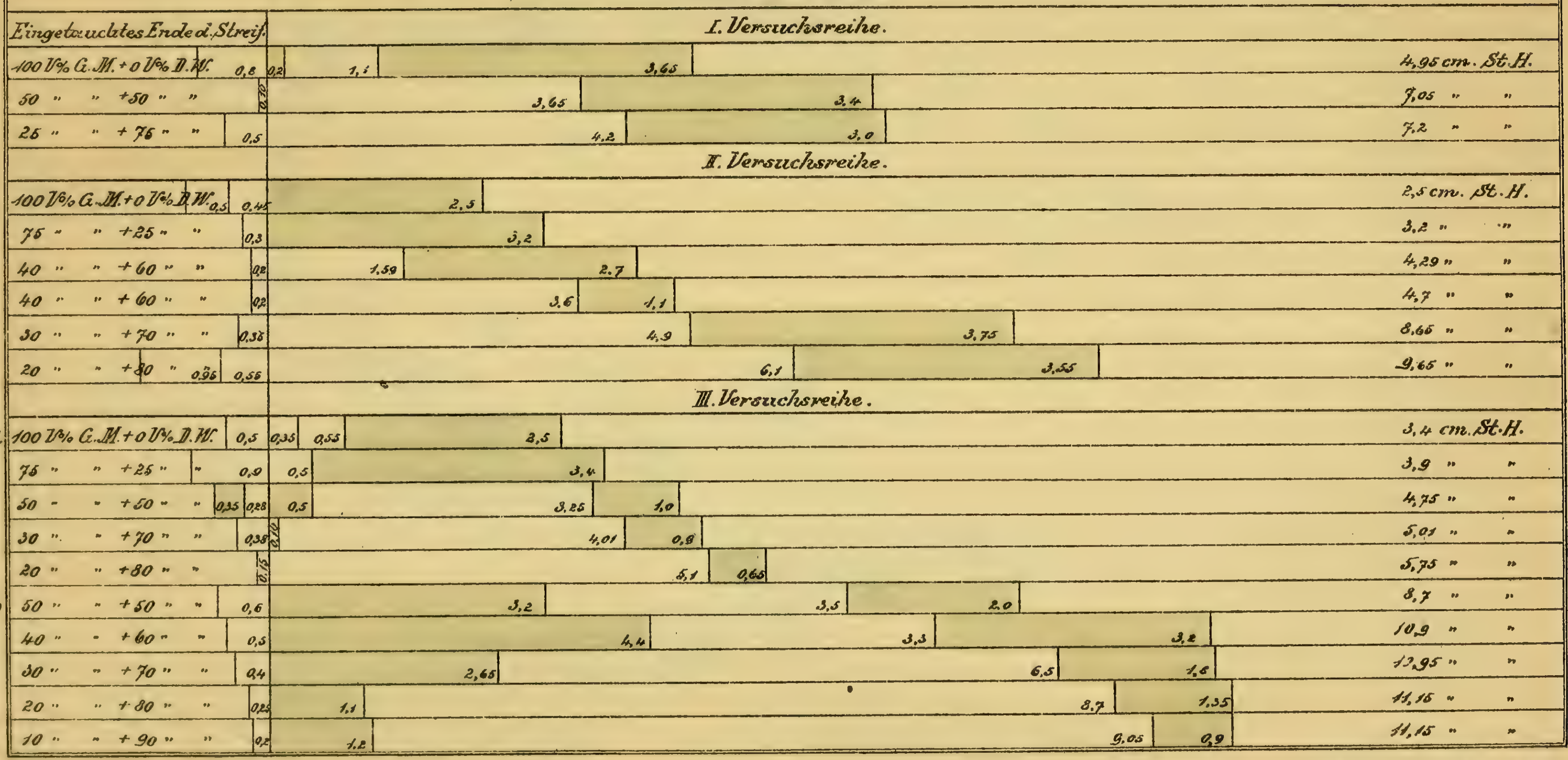
Friedrich Goppelsroeder.

II.

Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit ganzer normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destillirtem Wasser.

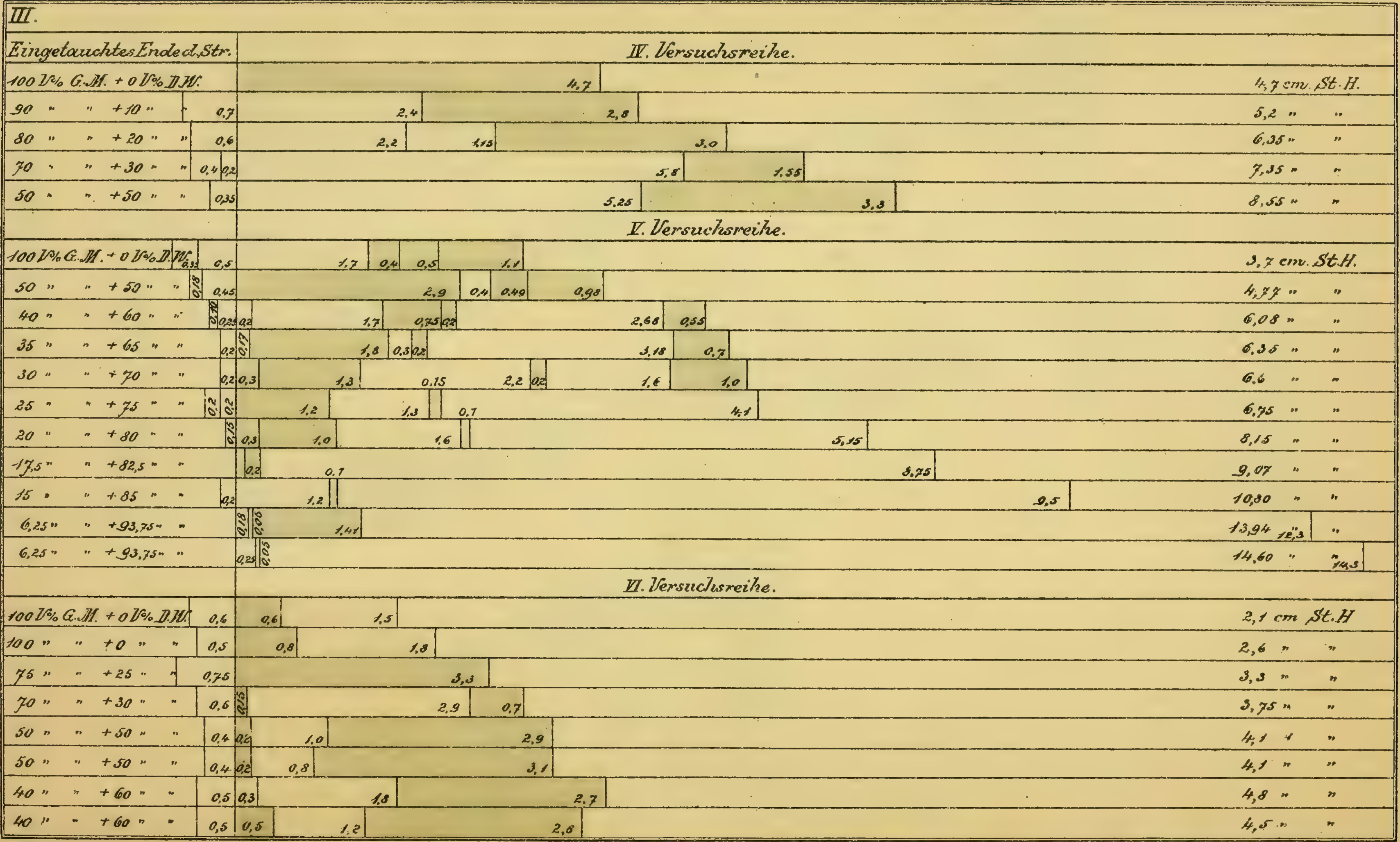
— Die Streifen wurden nach dem Versuch mit Aether behandelt. —

Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totalsteighöhe über der Eintauchlinie;" G.M. bedeutet „ganze norm. Milch" und D.W. „dest. Wasser."



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

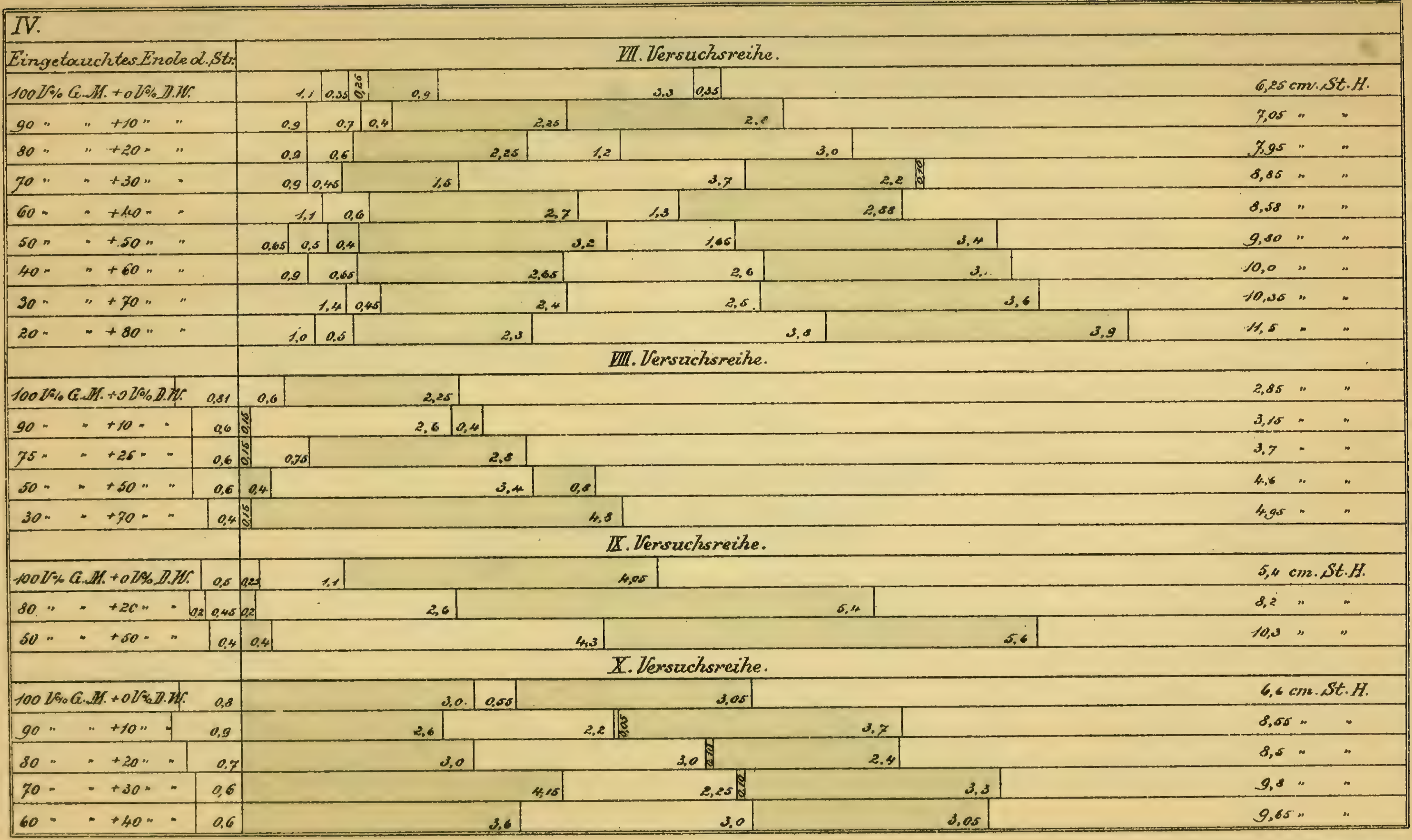
Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder.

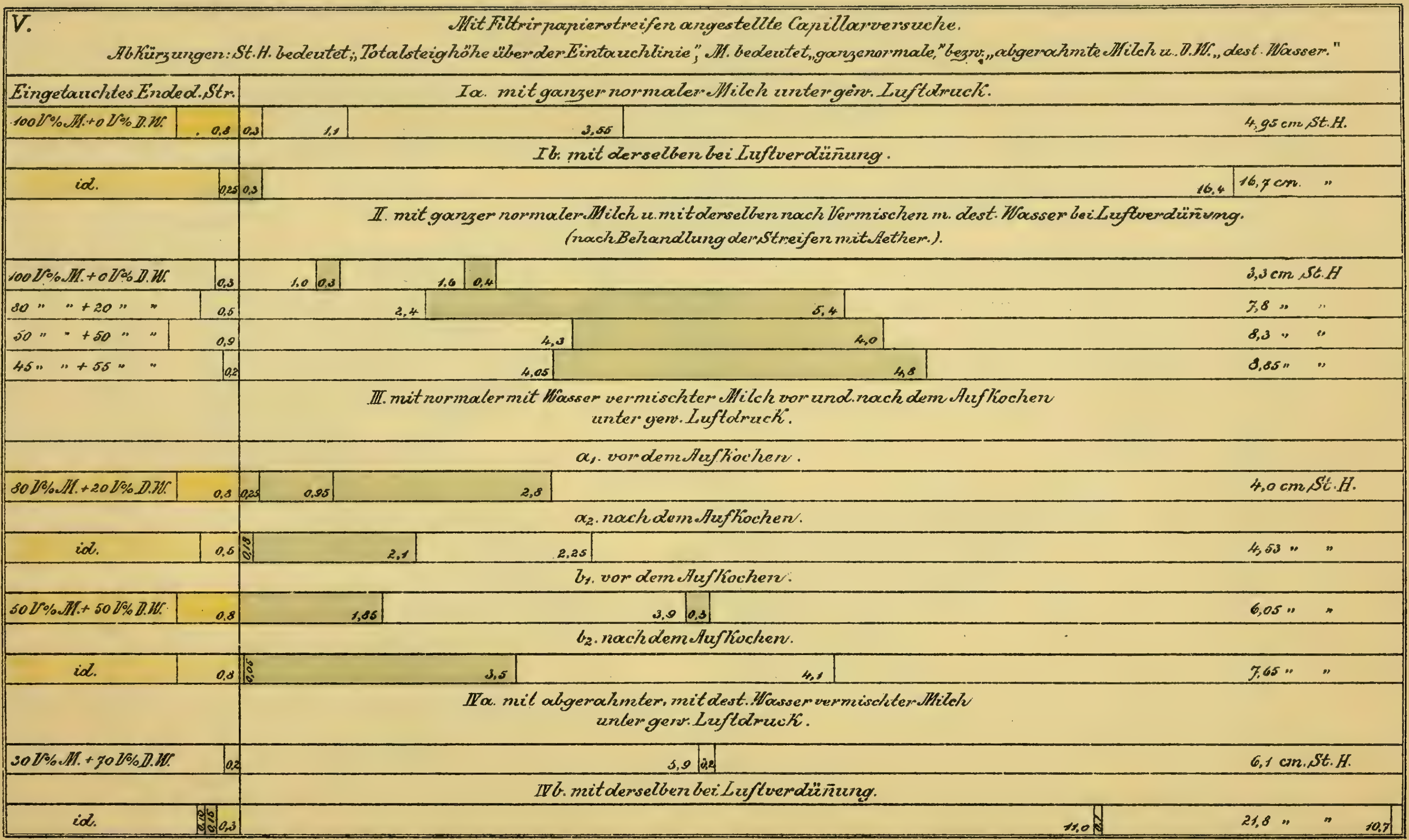
TAFEL 18



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 19



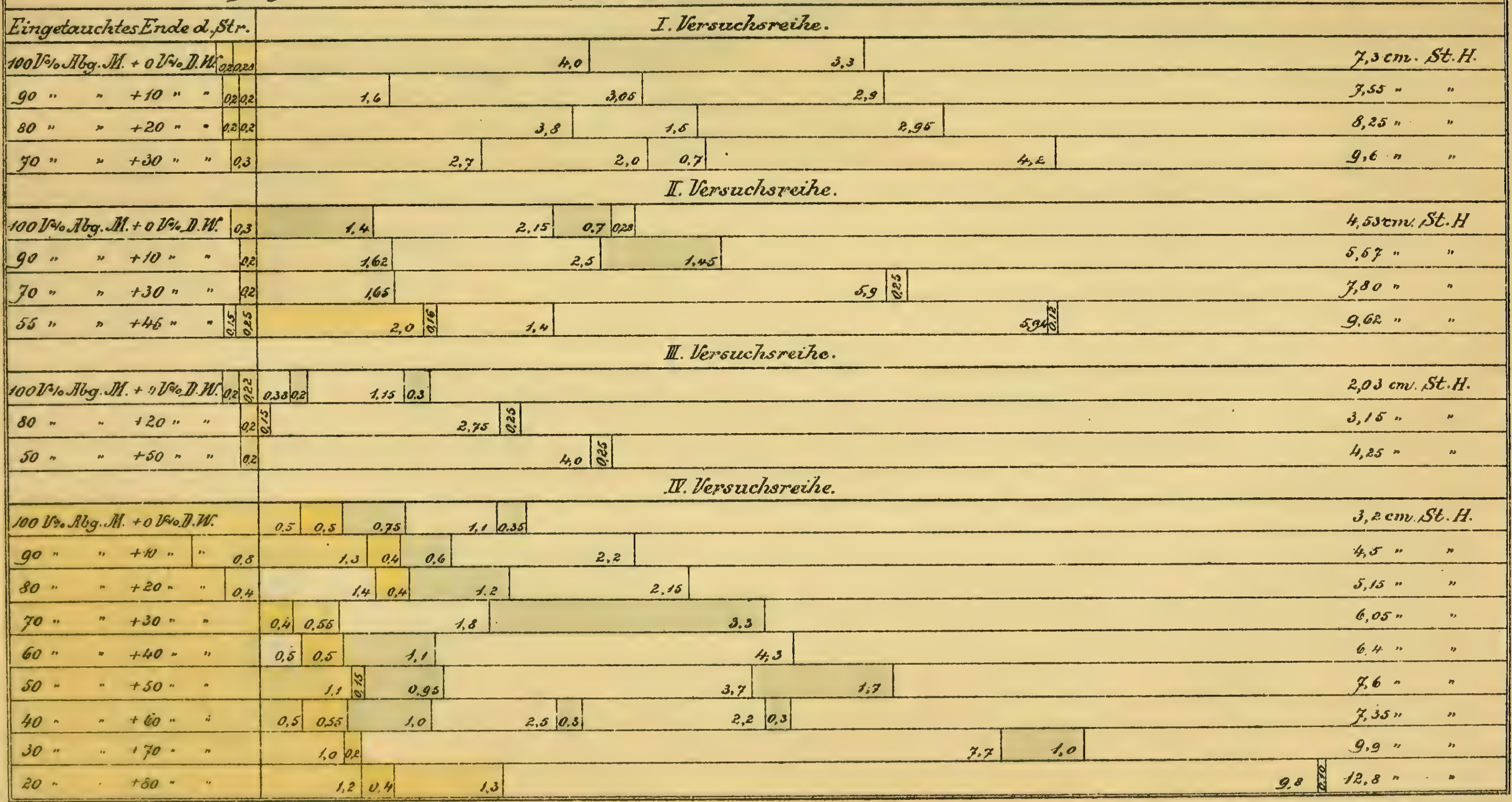
Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder.

VI.

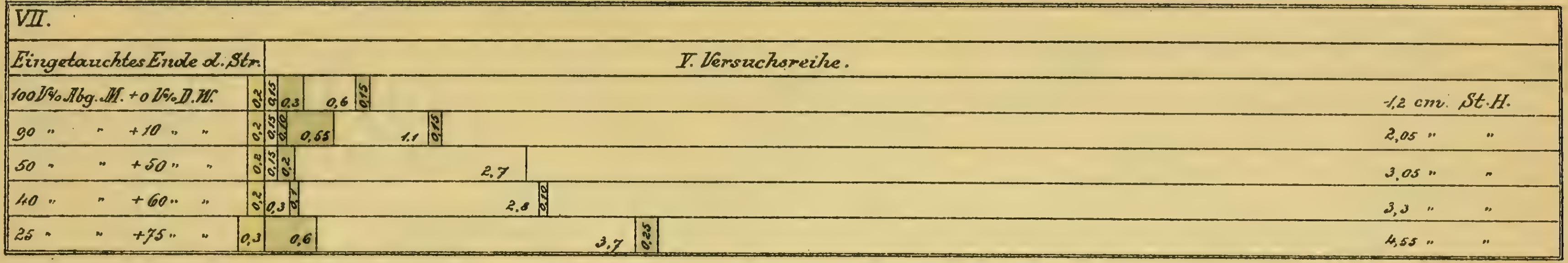
Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche mit abgerahmter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destillirtem Wasser.

—— Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totale Steighöhe über der Eintauchlinie;" Abg. M. bedeutet „abgerahmte Milch" u. D. W. „dest. Wasser." ——



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

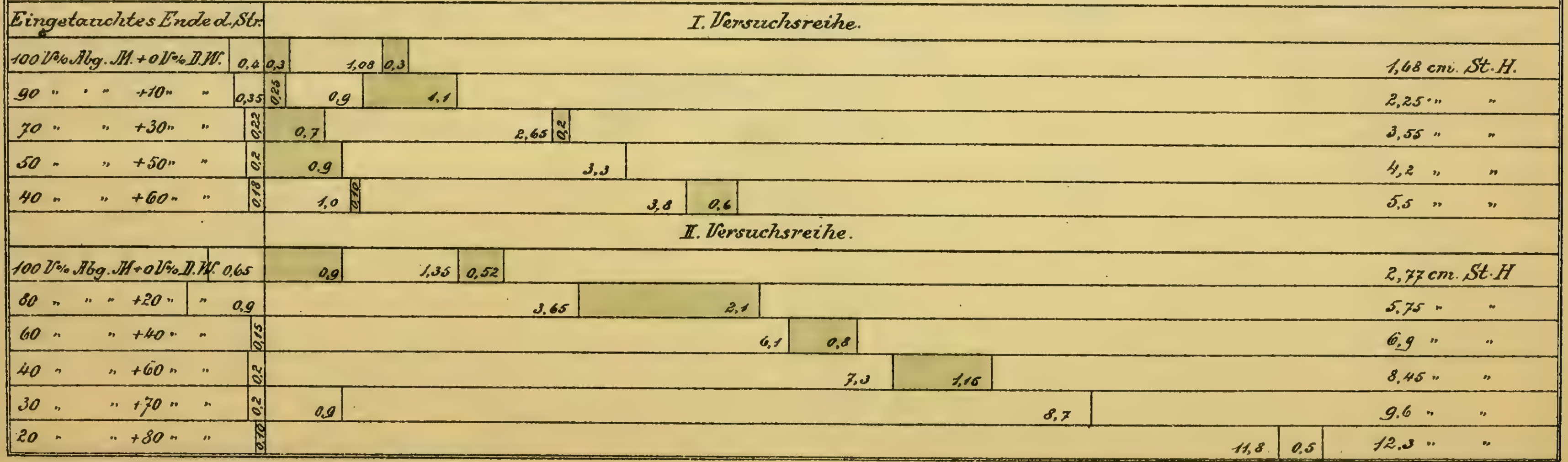
Friedrich Goppelsroeder



Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche
mit abgerahmter normaler Milch u. mit derselben nach Vermischen mit destillirtem Wasser.

— *Die Streifen wurden nach den Versuchen mit Aether behandelt.* —

Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totalsteighöhe über d. Eintauchlinie", Abg. M. bedeutet „abgerahmte norm. Milch"
und D. W. „dest. Wasser."



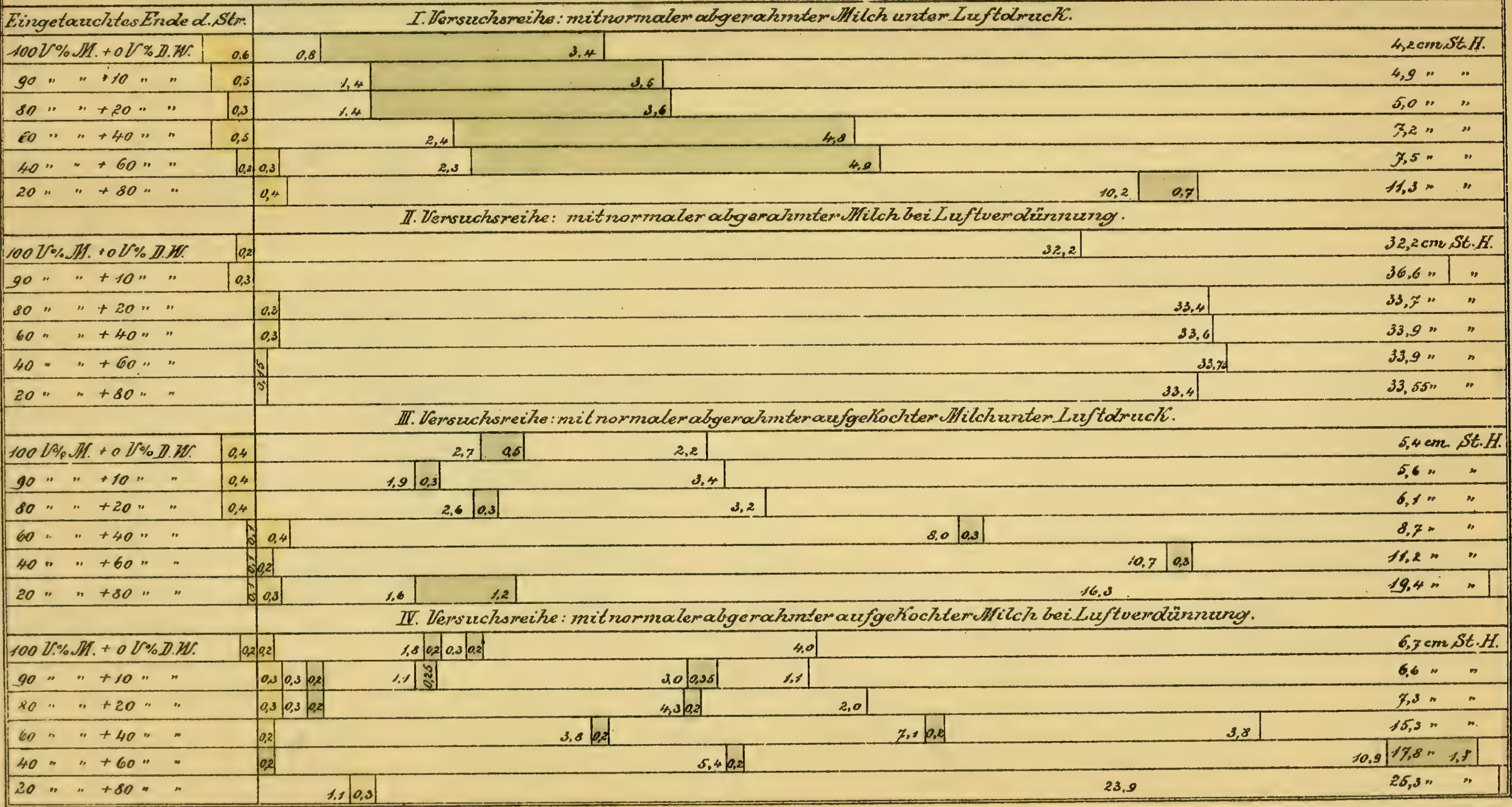
Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder

VIII.

Mit Filtrirpapierstreifen unter gew. Luftdruck und bei Luftverdünnung angestellte Capillarversuche mit normaler abgerahmter u. normaler abgerahmter aufgekochter Milch und mit denselben nach Vermischen mit dest. Wasser.

Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totalsteighöhe über der Eintauchlinie;" M. bedeutet „Milch" und D. W. „destillirtes Wasser."



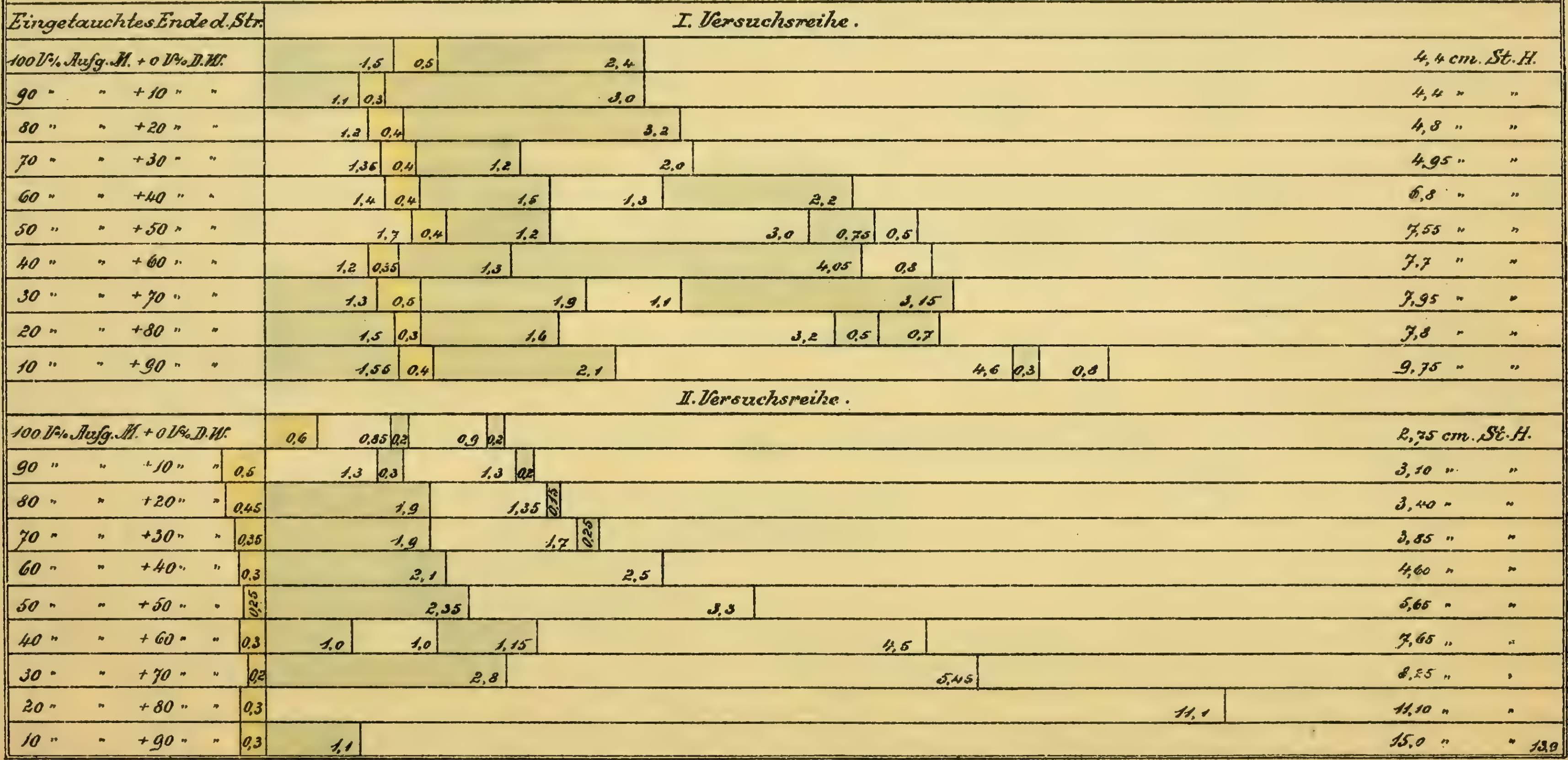
Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder.

IX.

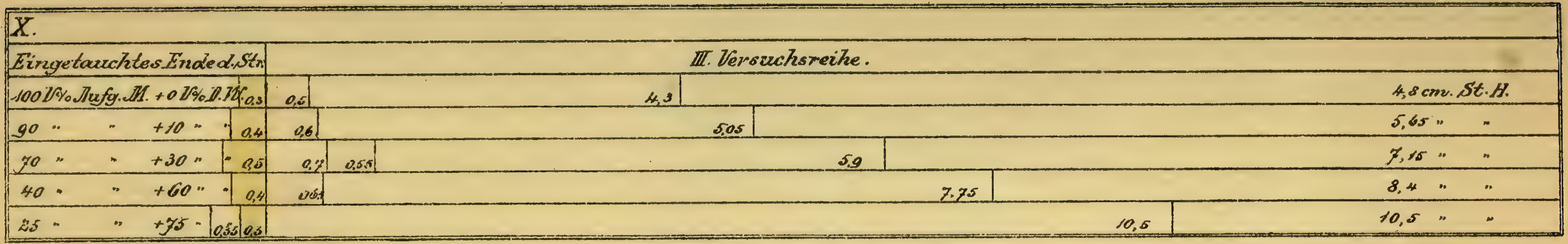
Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche
— mit aufgekochter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destillirtem Wasser. —

Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totalsteighöhe über der Eintauchlinie", Aufg. M. bedeutet „aufgekochte norm. Milch und D. W. „dest. Wasser."



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

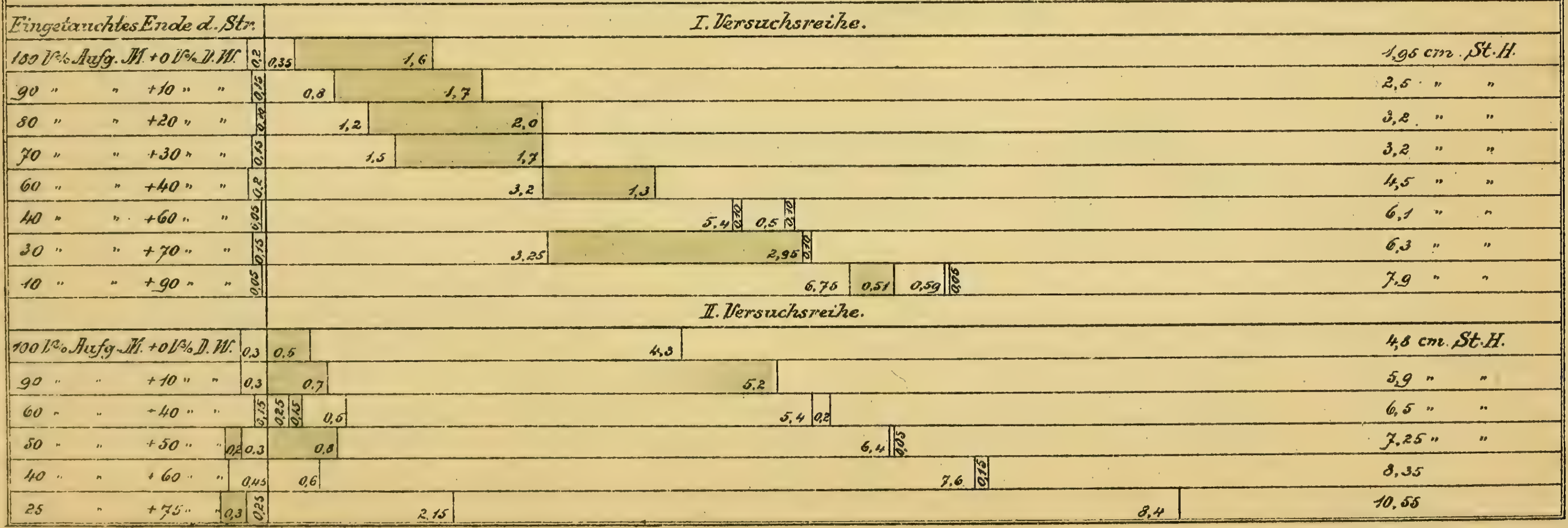
Friedrich Goppelsroeder.



Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche
mit aufgekochter normaler Milch und mit derselben nach Vermischen mit destillirtem Wasser.

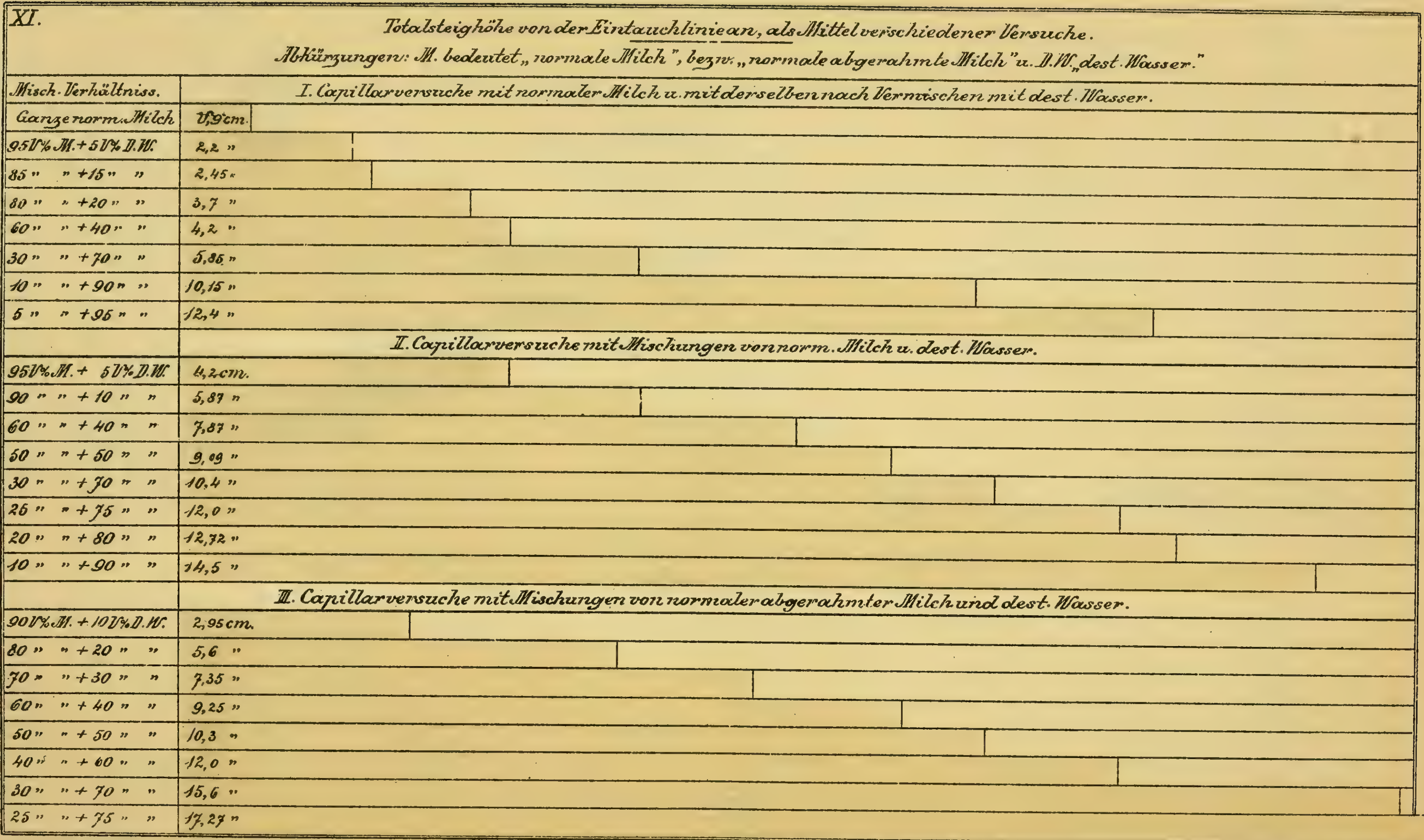
— *Die Streifen wurden nach den Versuchen mit Aether behandelt.* —

— *Abkürzungen: St. H. bedeutet „Totalsteighöhe über der Eintauchlinie," Aufg. M. bedeutet „aufgekochte norm. Milch" und D. W. „destillirtes Wasser."* —



Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder



XI.

Totalsteighöhe von der Eintauchlinie an, als Mittel verschiedener Versuche.

Abkürzungen: M. bedeutet „normale Milch“, bezw. „normale abgerahmte Milch“ u. D.W. „dest. Wasser.“

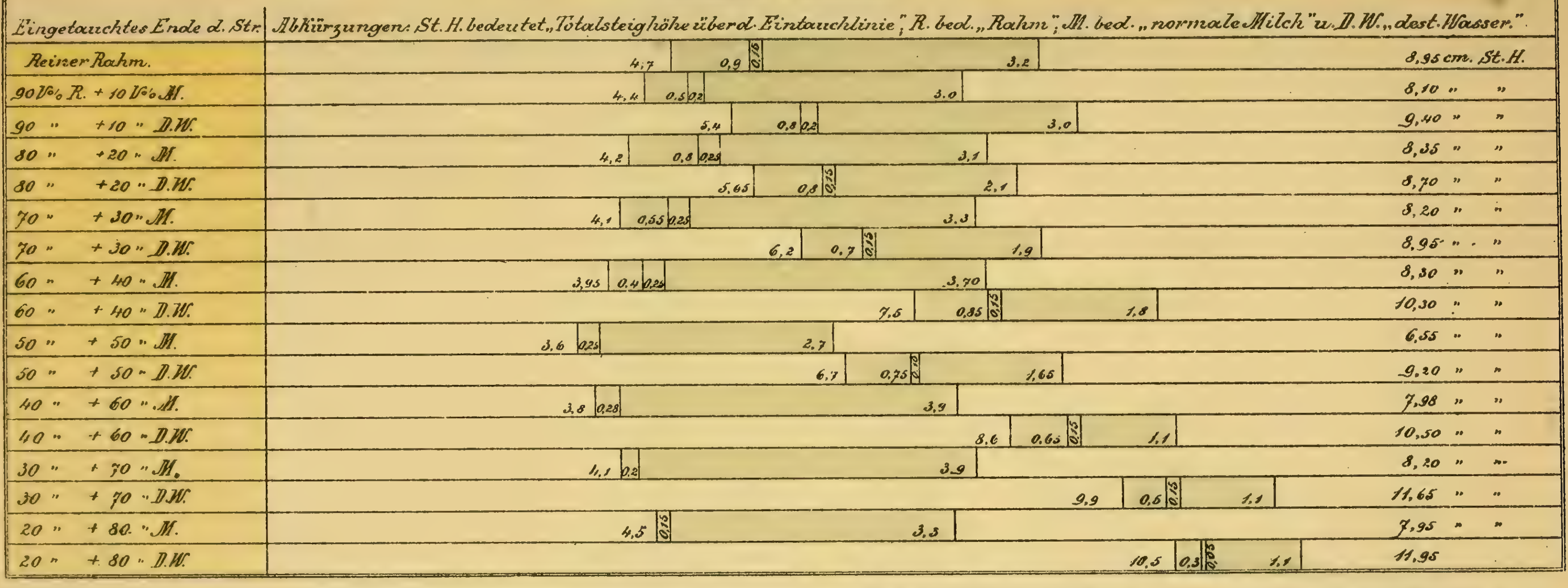
Misch-Verhältniss.	I. Capillarversuche mit normaler Milch u. mit derselben nach Vermischen mit dest. Wasser.
Ganze norm. Milch	0,9 cm.
95 V% M. + 5 V% D.W.	2,2 "
85 " " + 15 " "	2,45 "
80 " " + 20 " "	3,7 "
60 " " + 40 " "	4,2 "
30 " " + 70 " "	5,85 "
10 " " + 90 " "	10,15 "
5 " " + 95 " "	12,4 "
	II. Capillarversuche mit Mischungen von norm. Milch u. dest. Wasser.
95 V% M. + 5 V% D.W.	4,2 cm.
90 " " + 10 " "	5,87 "
60 " " + 40 " "	7,87 "
50 " " + 50 " "	9,09 "
30 " " + 70 " "	10,4 "
25 " " + 75 " "	12,0 "
20 " " + 80 " "	12,72 "
10 " " + 90 " "	14,5 "
	III. Capillarversuche mit Mischungen von normaler abgerahmter Milch und dest. Wasser.
90 V% M. + 10 V% D.W.	2,95 cm.
80 " " + 20 " "	5,6 "
70 " " + 30 " "	7,35 "
60 " " + 40 " "	9,25 "
50 " " + 50 " "	10,3 "
40 " " + 60 " "	12,0 "
30 " " + 70 " "	15,6 "
25 " " + 75 " "	17,27 "

Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

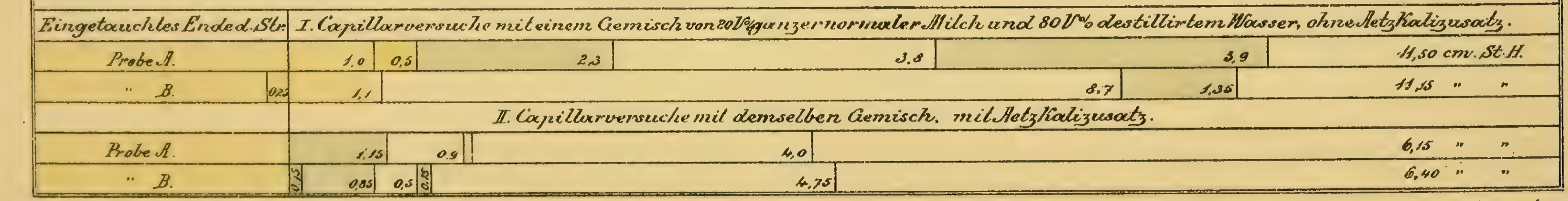
Friedrich Goppelsroeder

XII.

Mit Filtrirpapierstreifen angestellte Capillarversuche
mit Rahm und dessen Mischungen mit normaler Milch u. mit destillirtem Wasser.

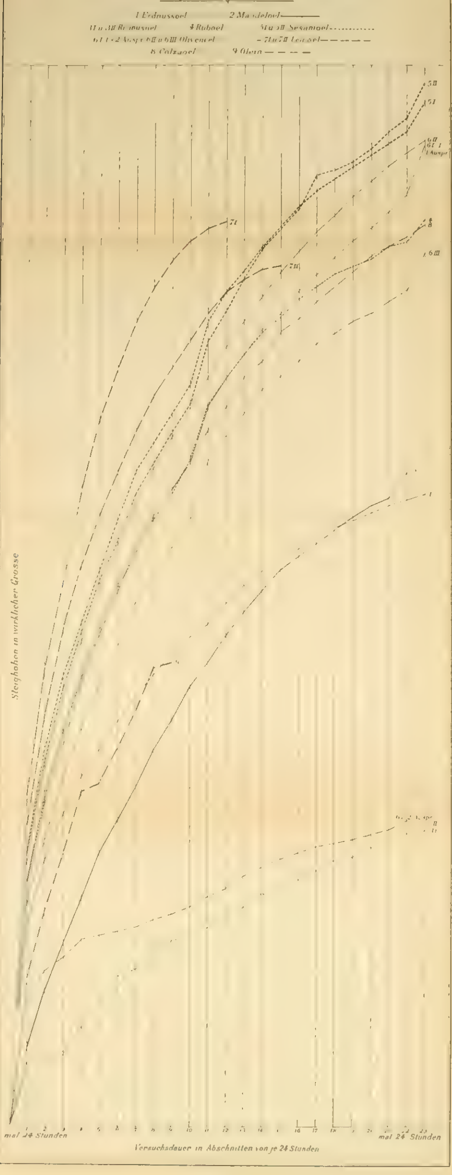


Einfluss eines Aetzkalizusatzes
auf die Steighöhe.



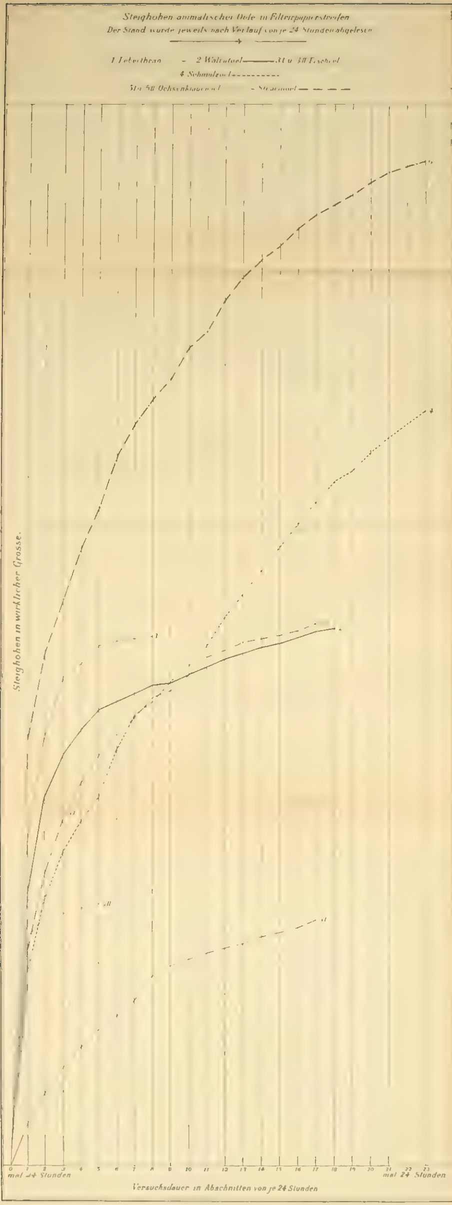
Capillaranalyse. Versuche mit Milch.

Friedrich Goppelsroeder.



Steighöhen vegetabilischer Oele in Filtrierpapierstreifen
Der Stand wurde jeweils nach Verlauf von je 24 Stunden abgelesen

TAFEL 27

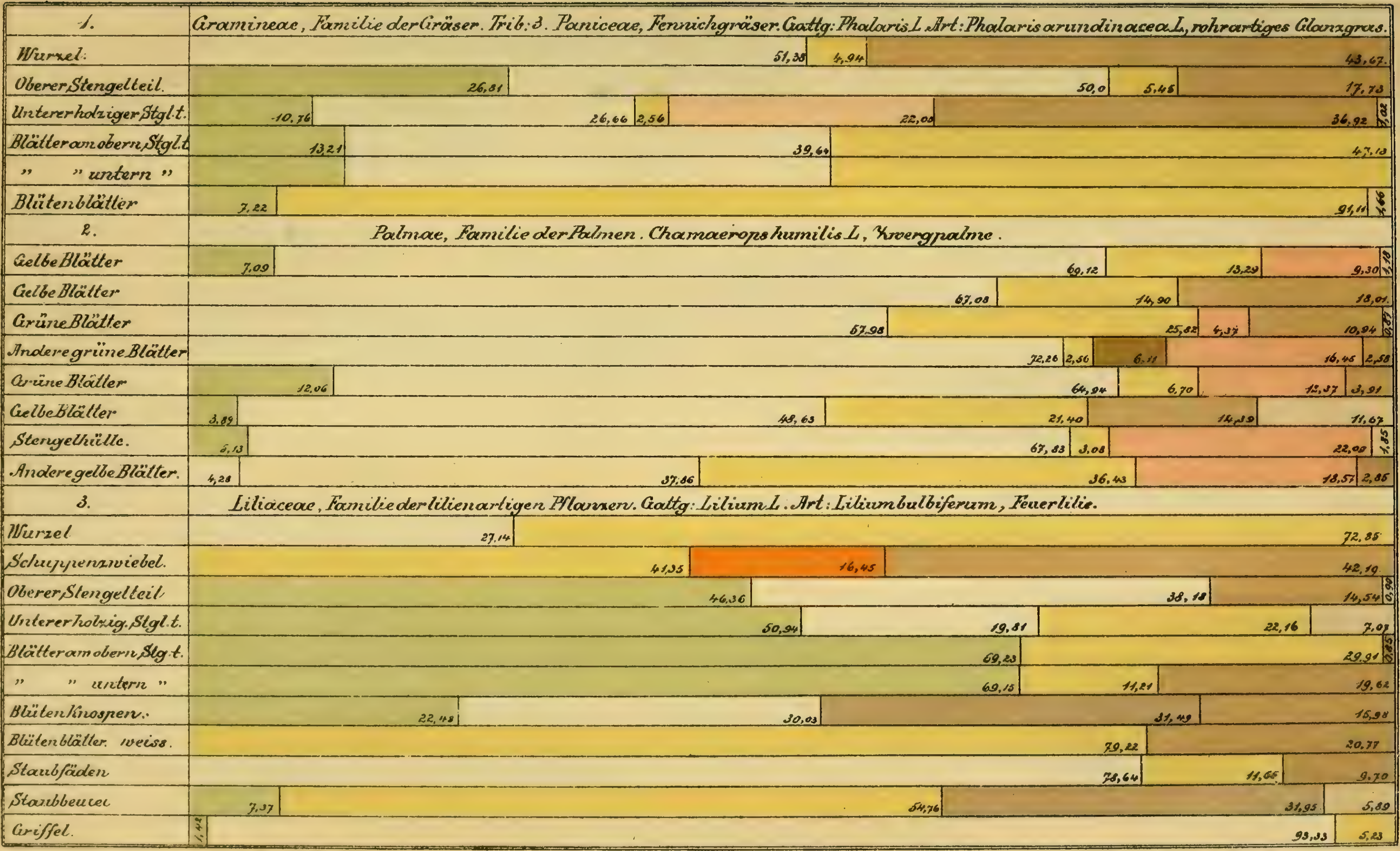


Steighohen animalischer Oele in Filtrirpapierstreifen

Der Stand wurde jeweils nach Verlauf von je 24 Stunden abgelesen

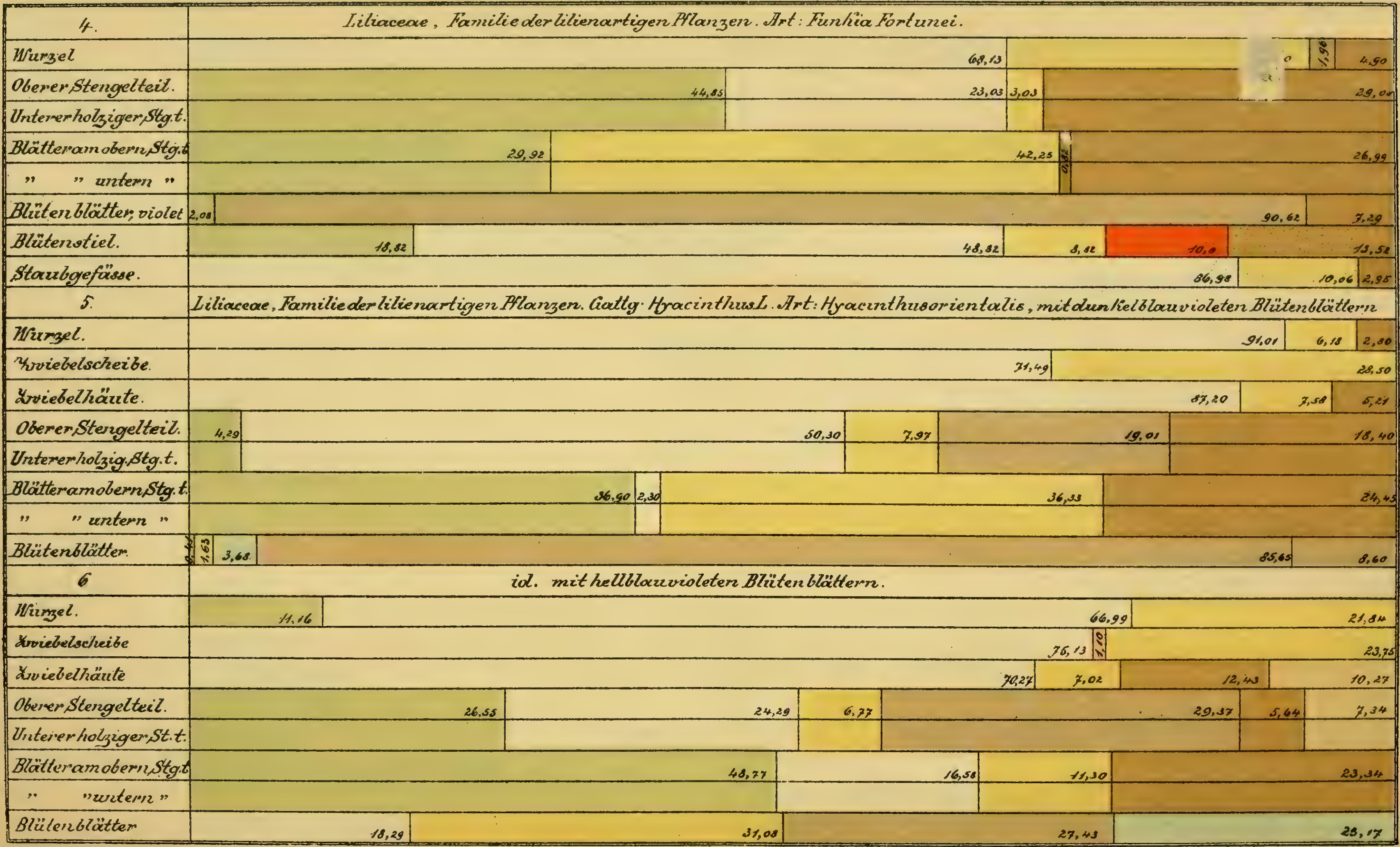
TAFEL 2[illegible]

TAFEL 29



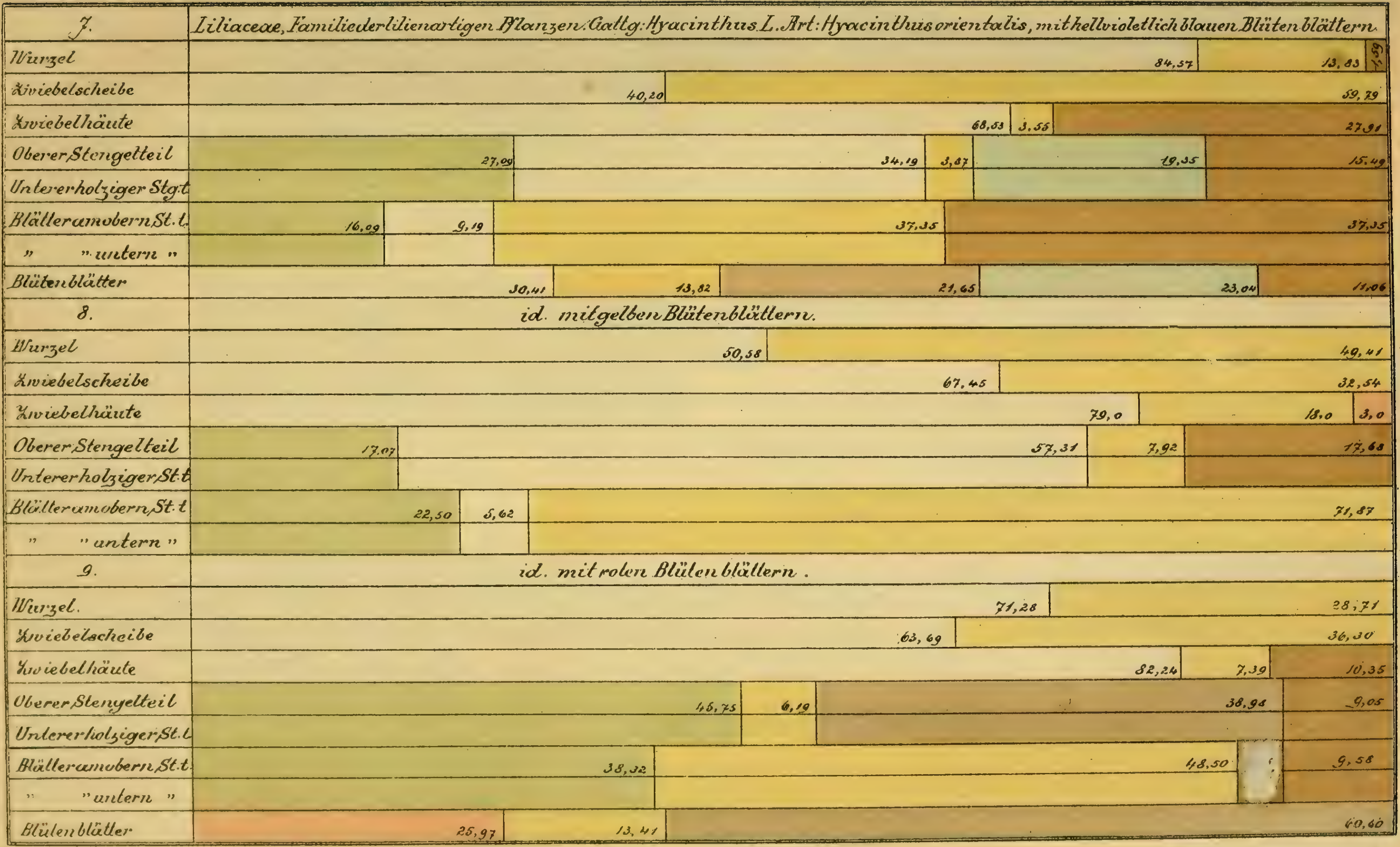
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.



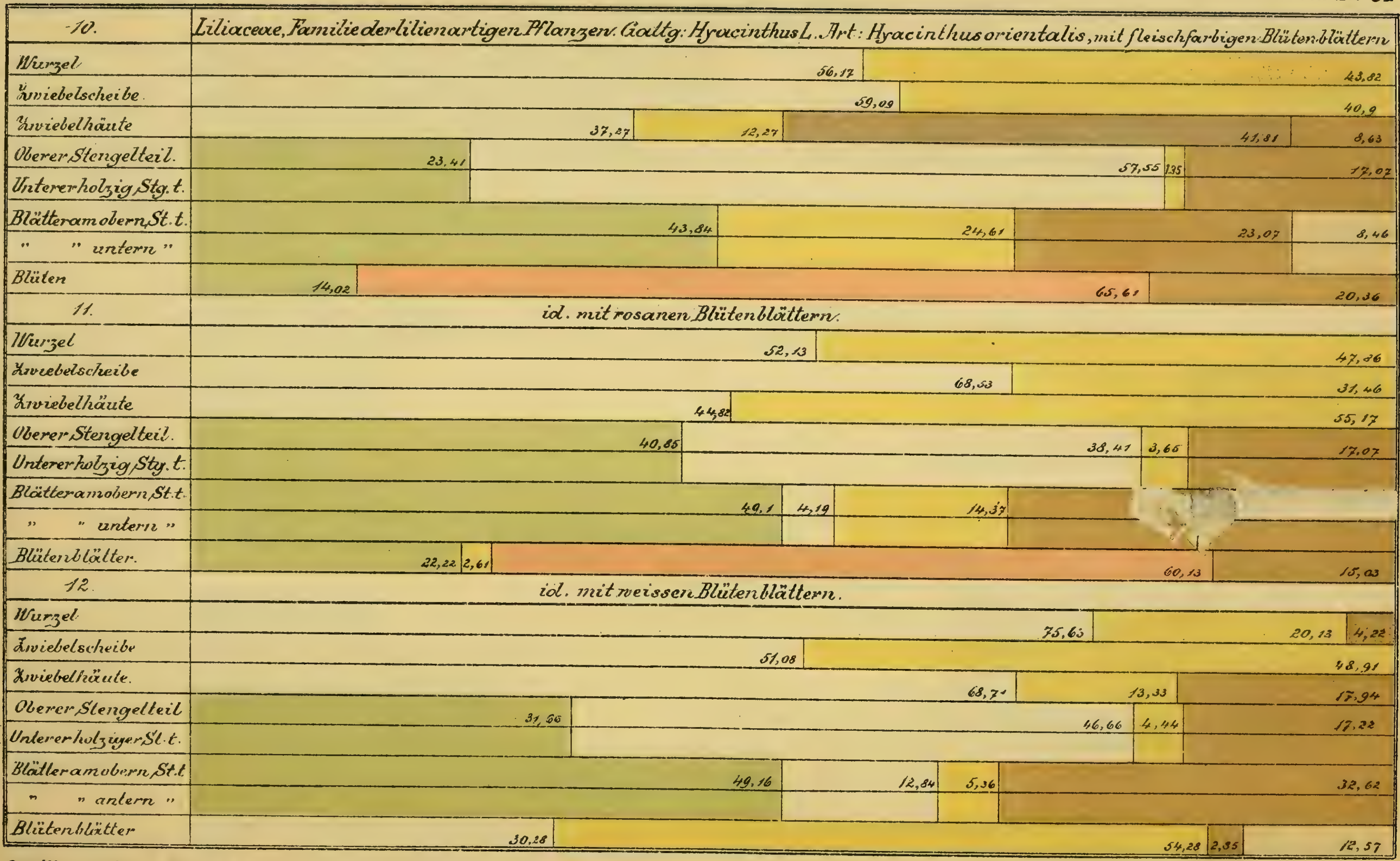
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder



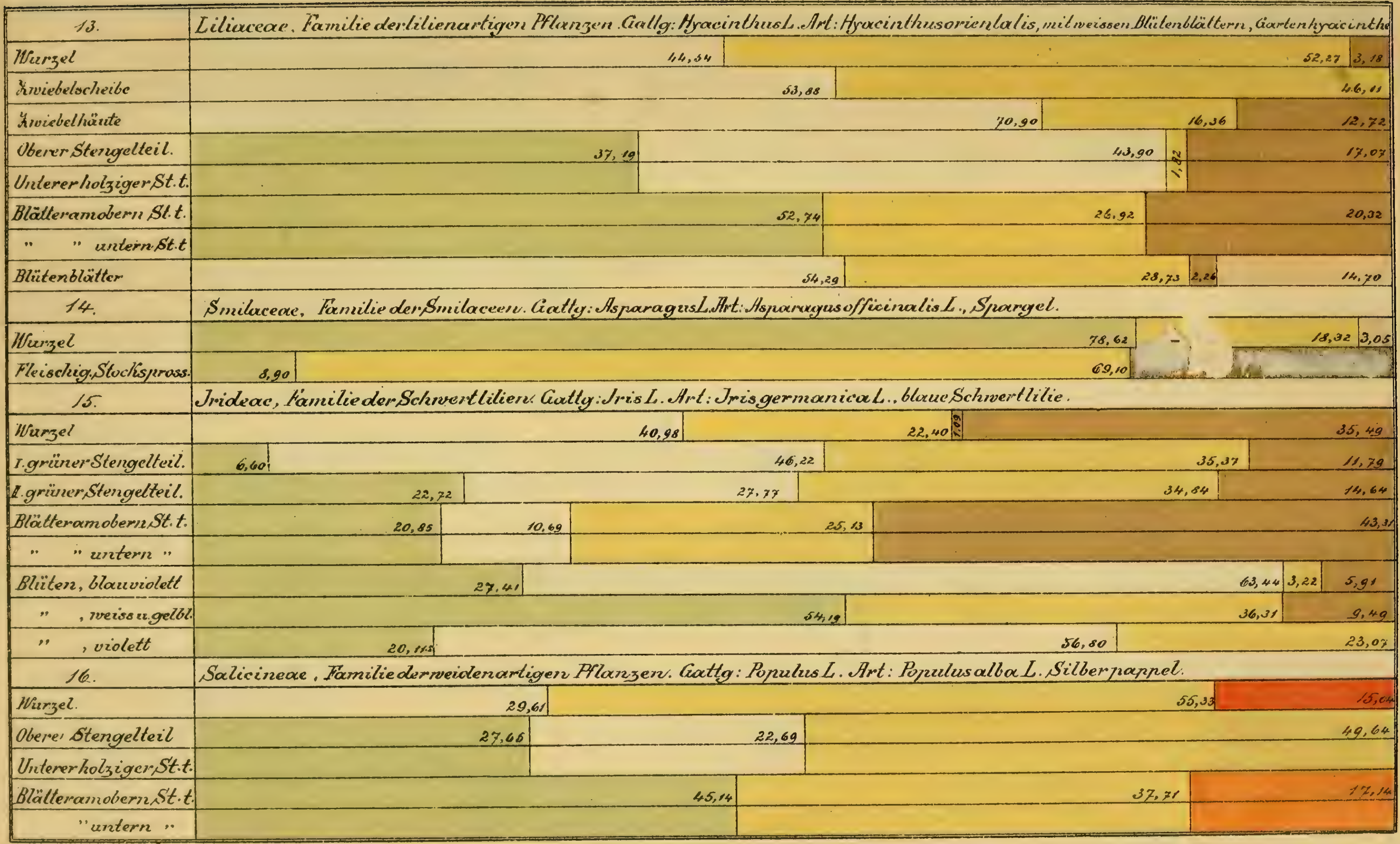
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

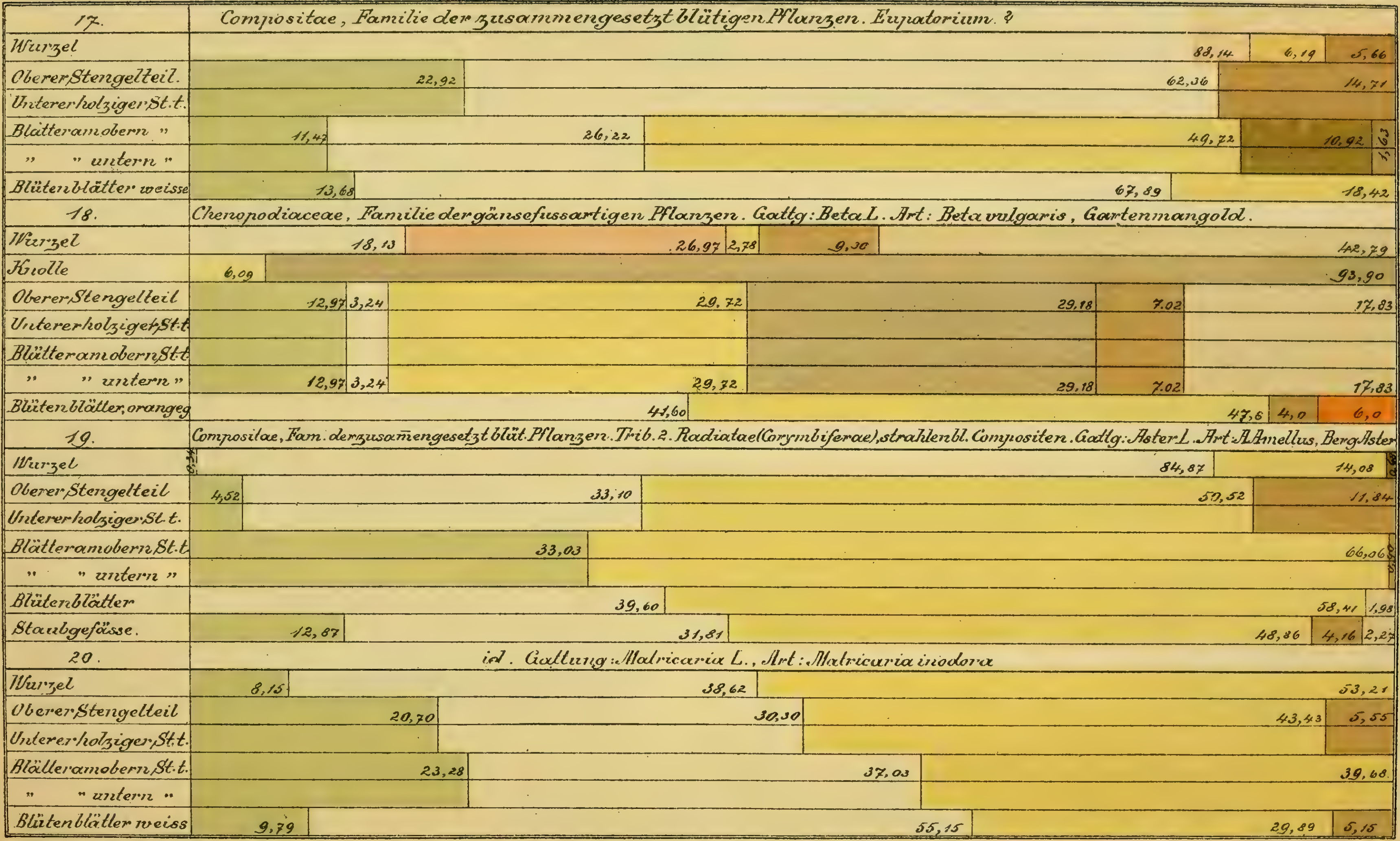
Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

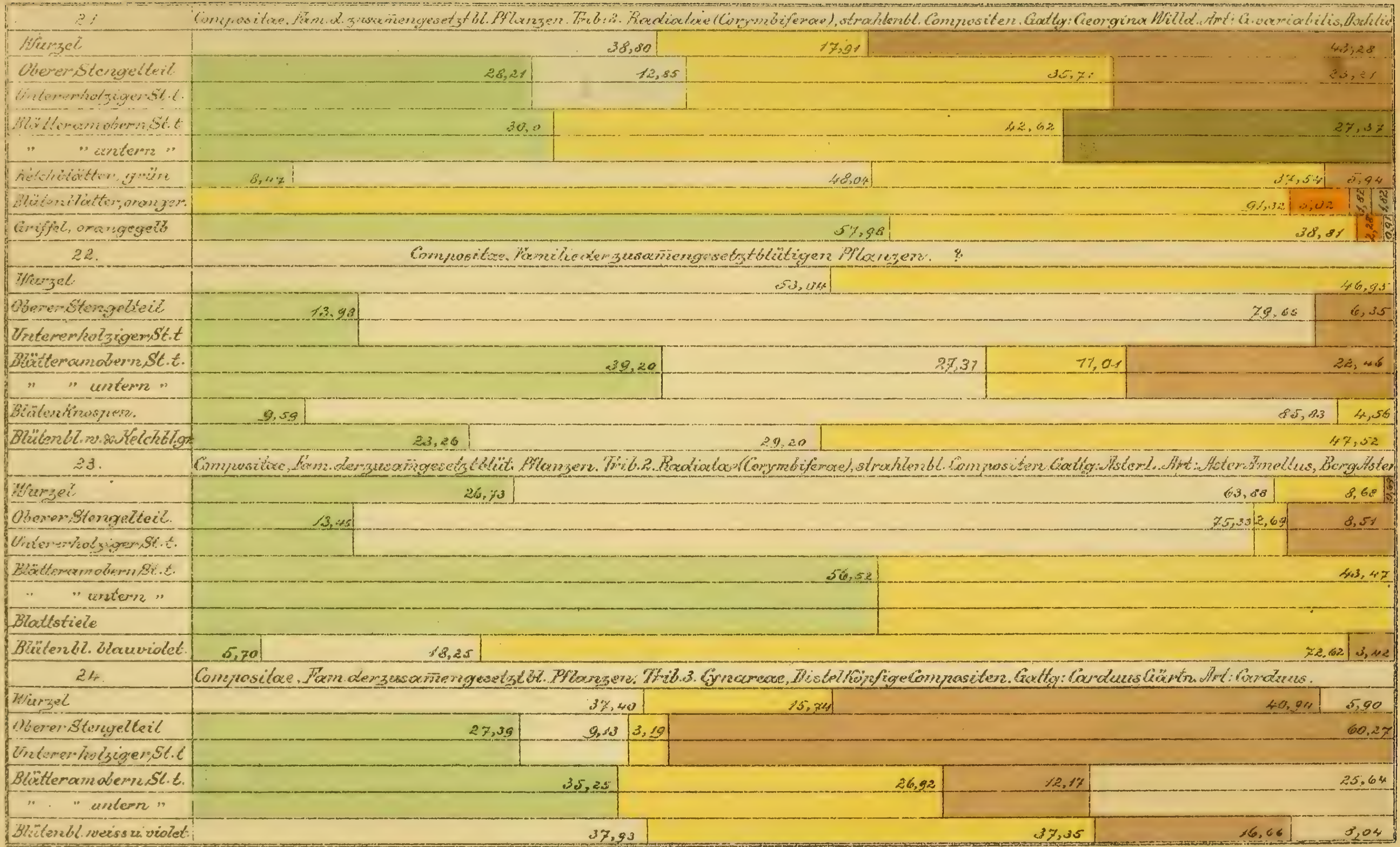
Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 34



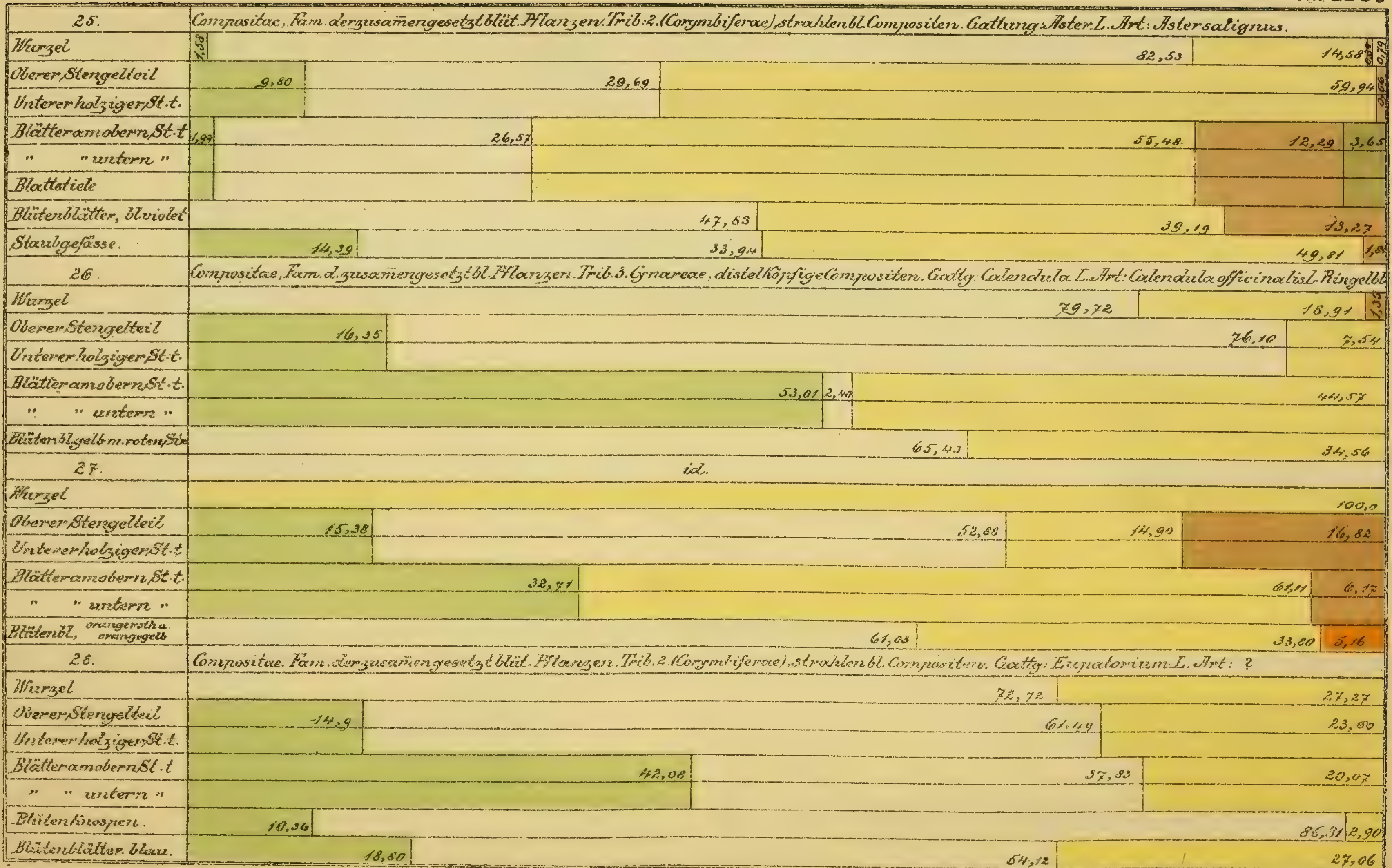
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

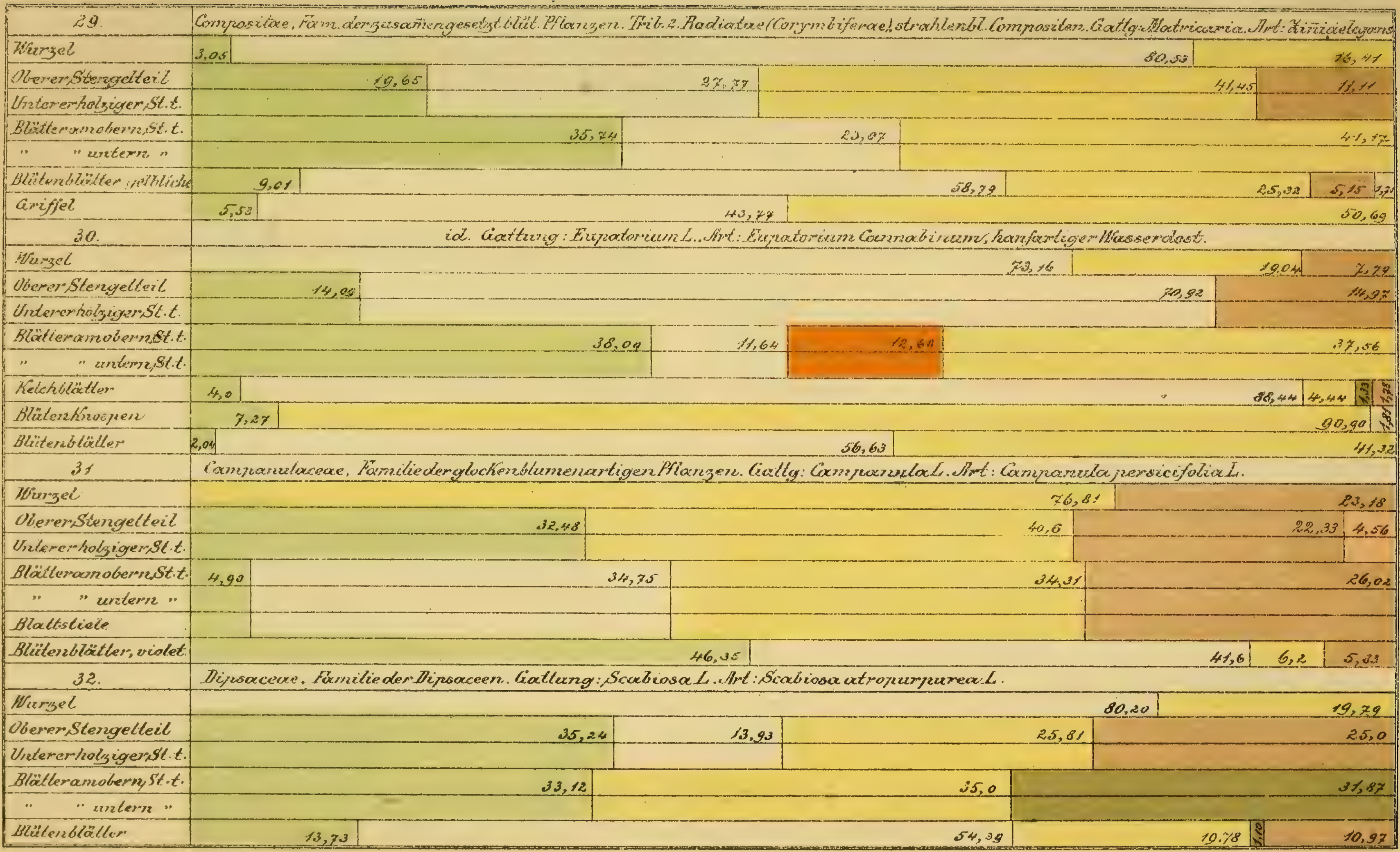
Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

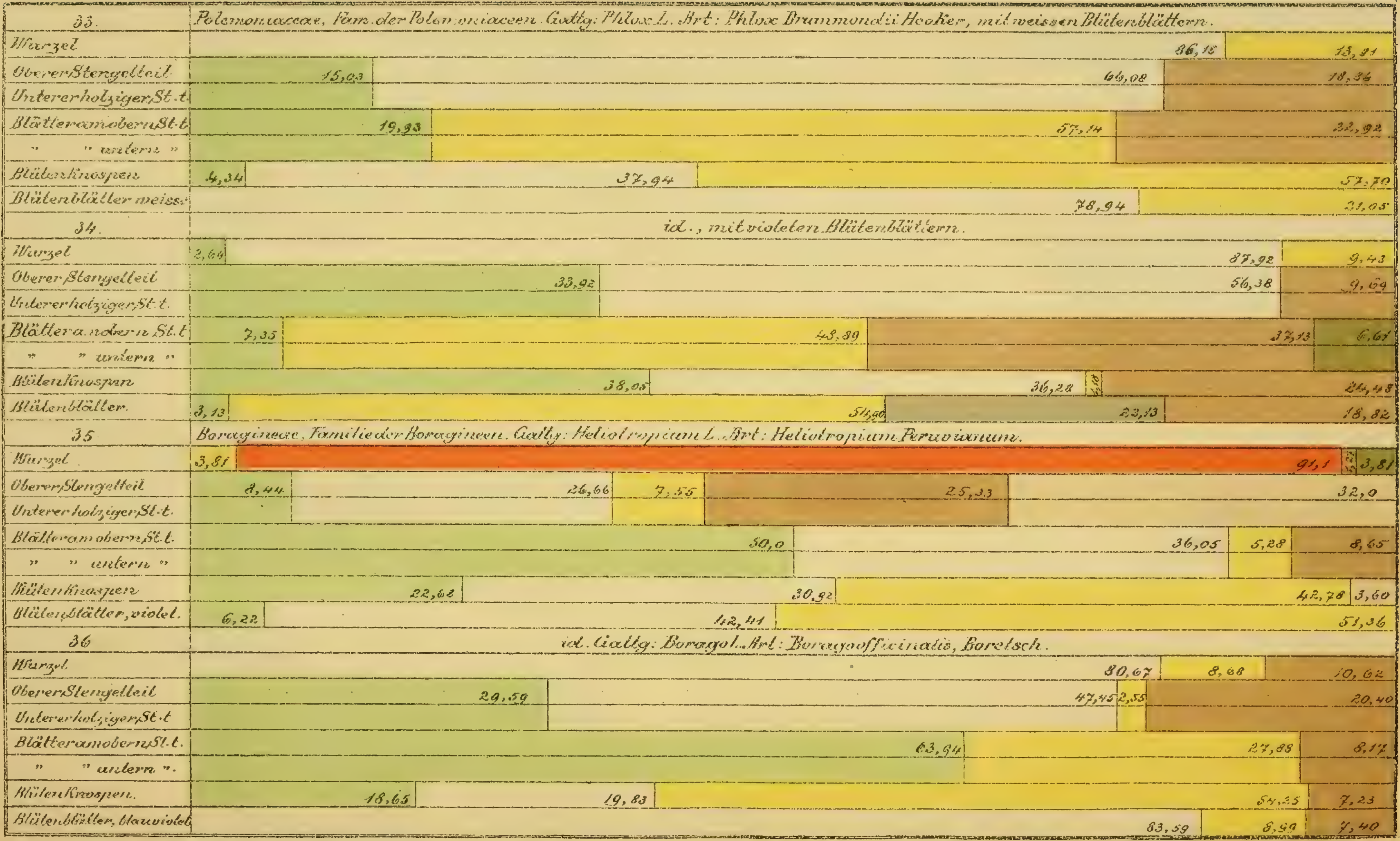
Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 37



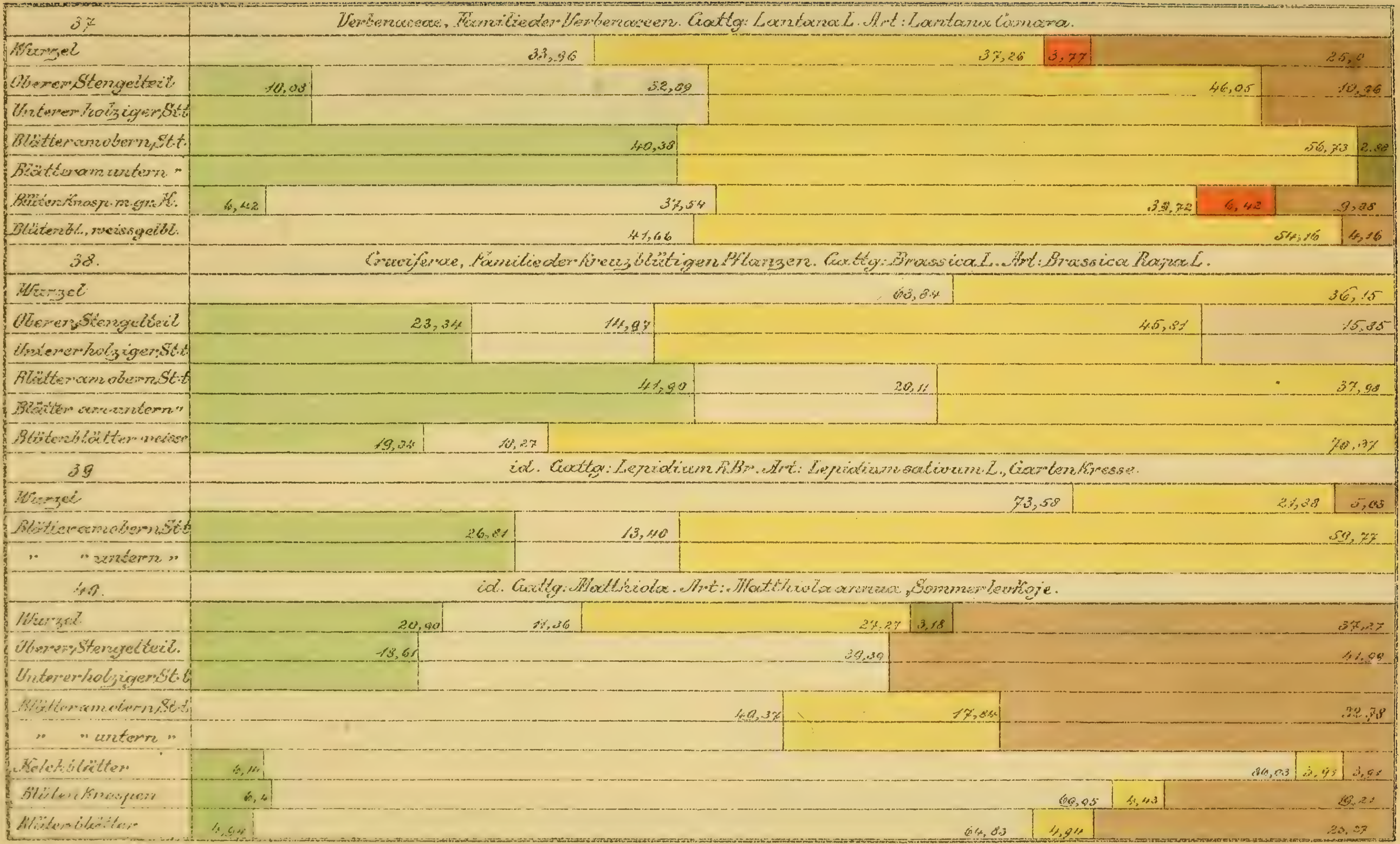
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder



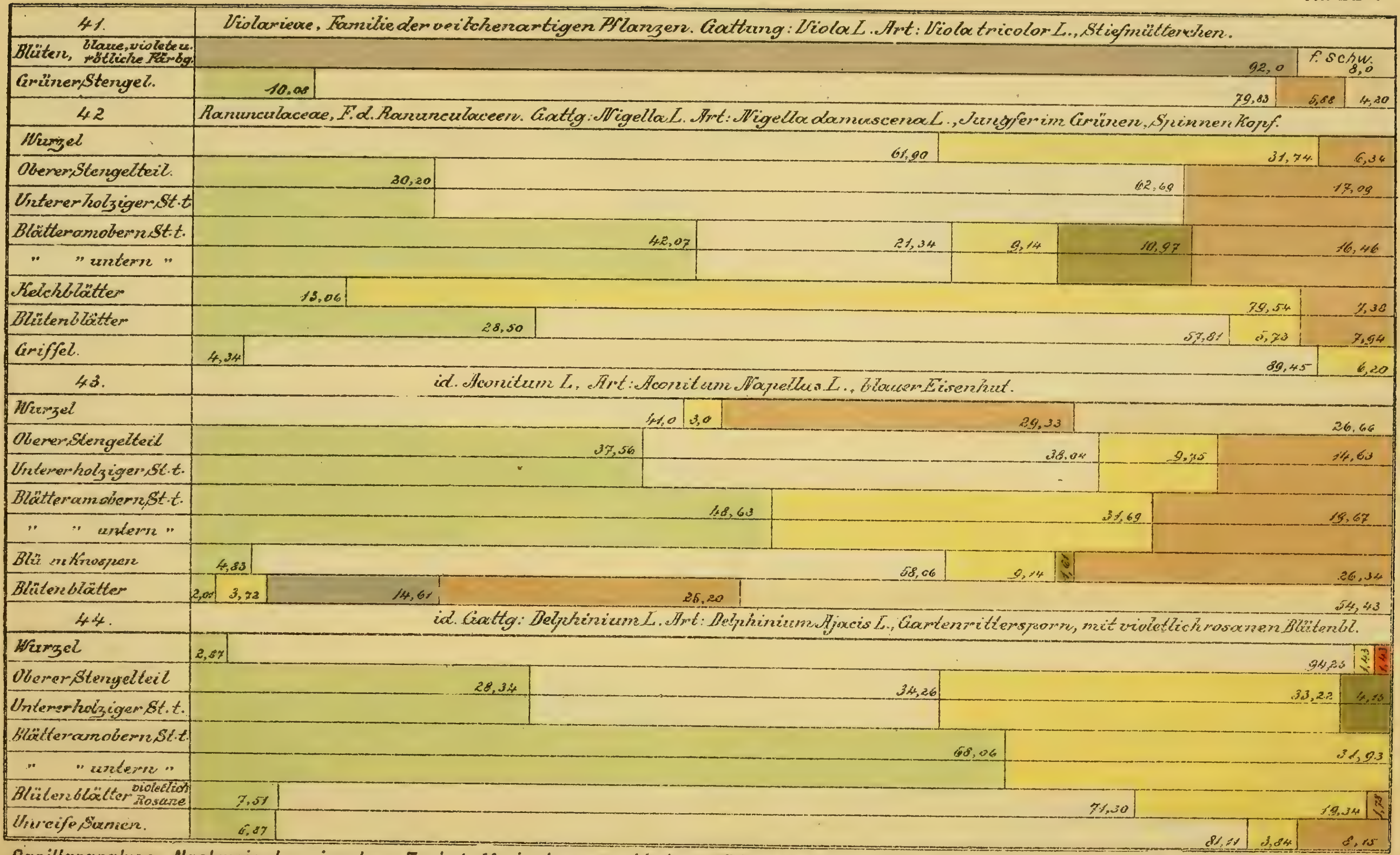
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

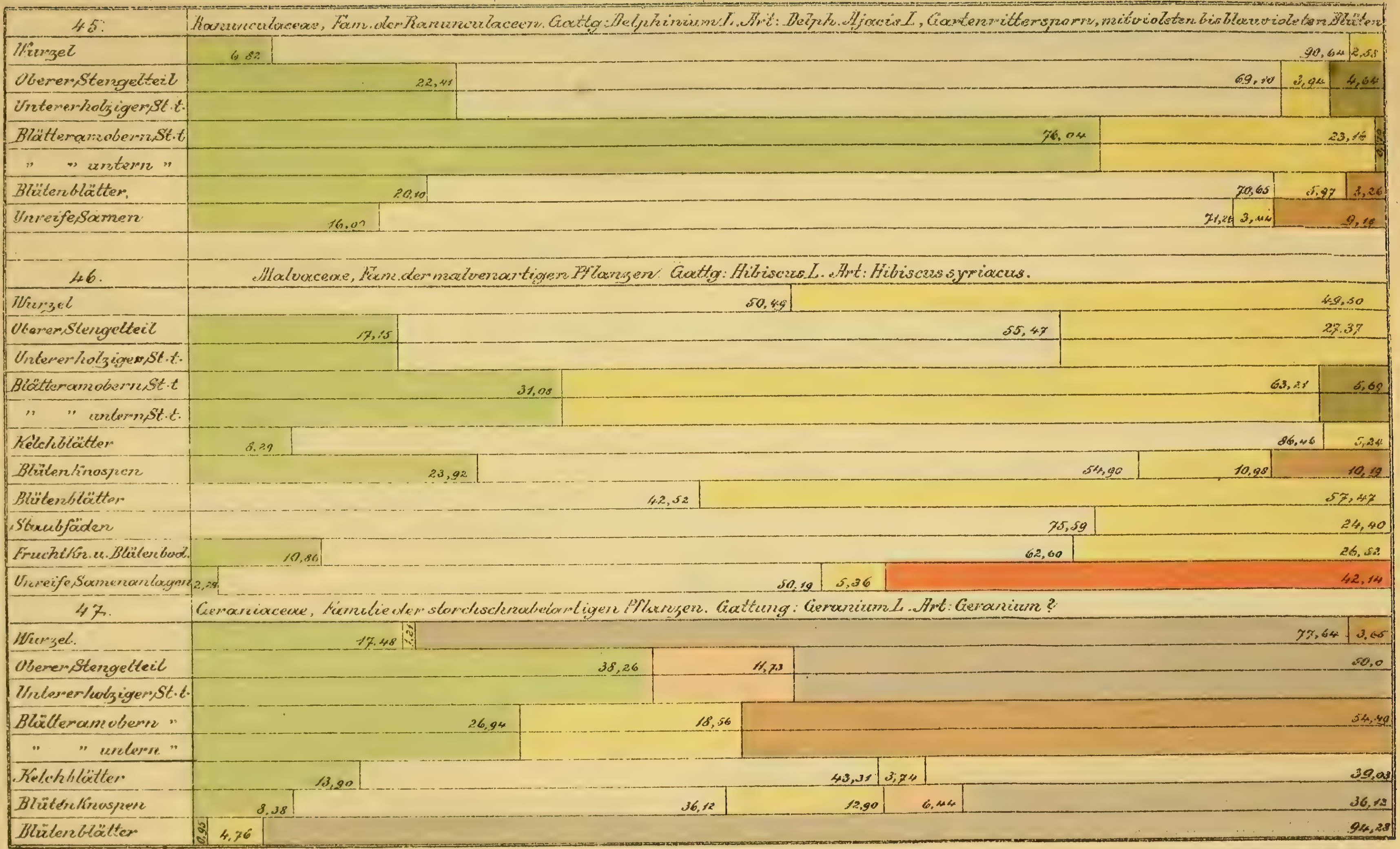
Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder

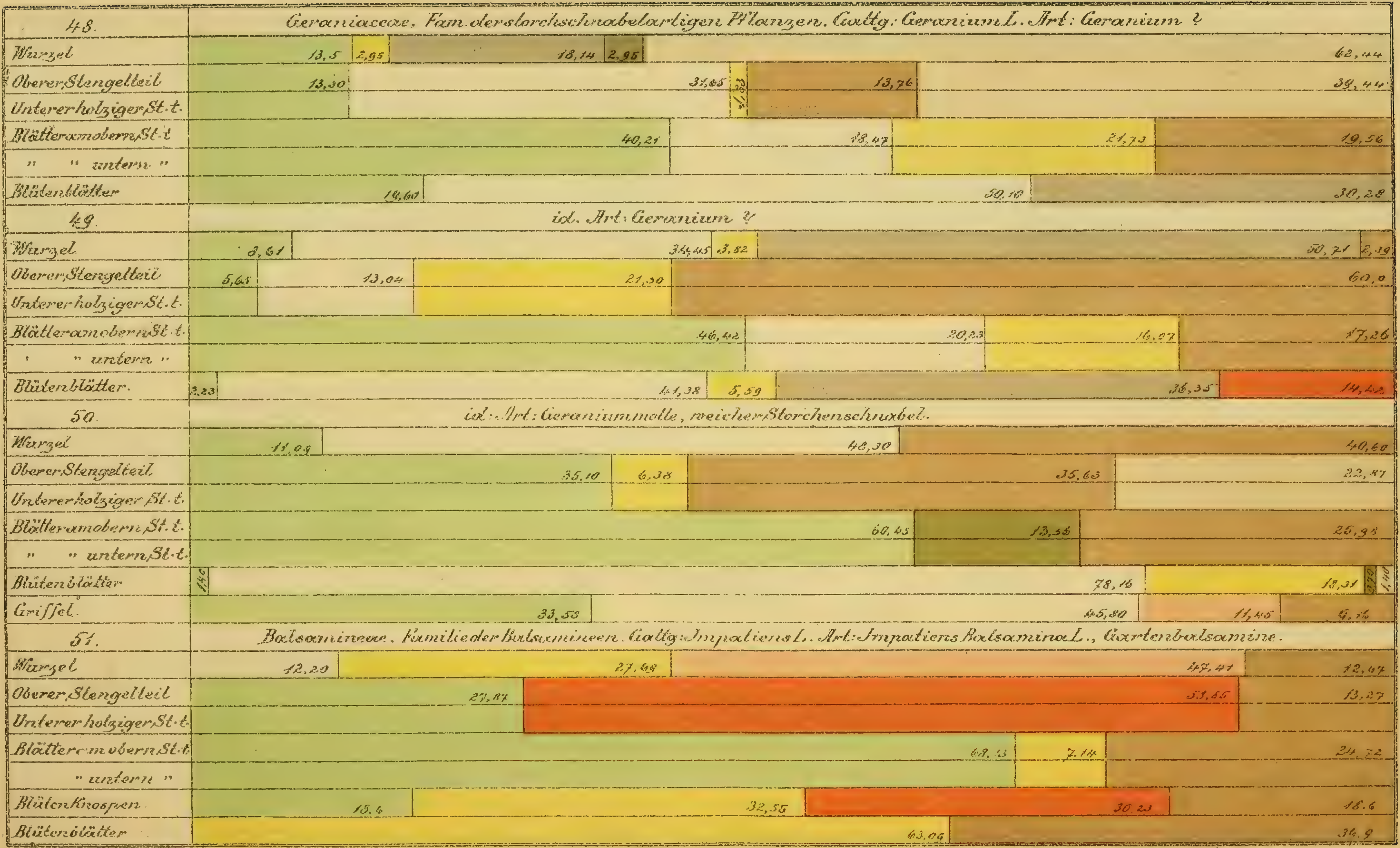
TAFEL 41



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder

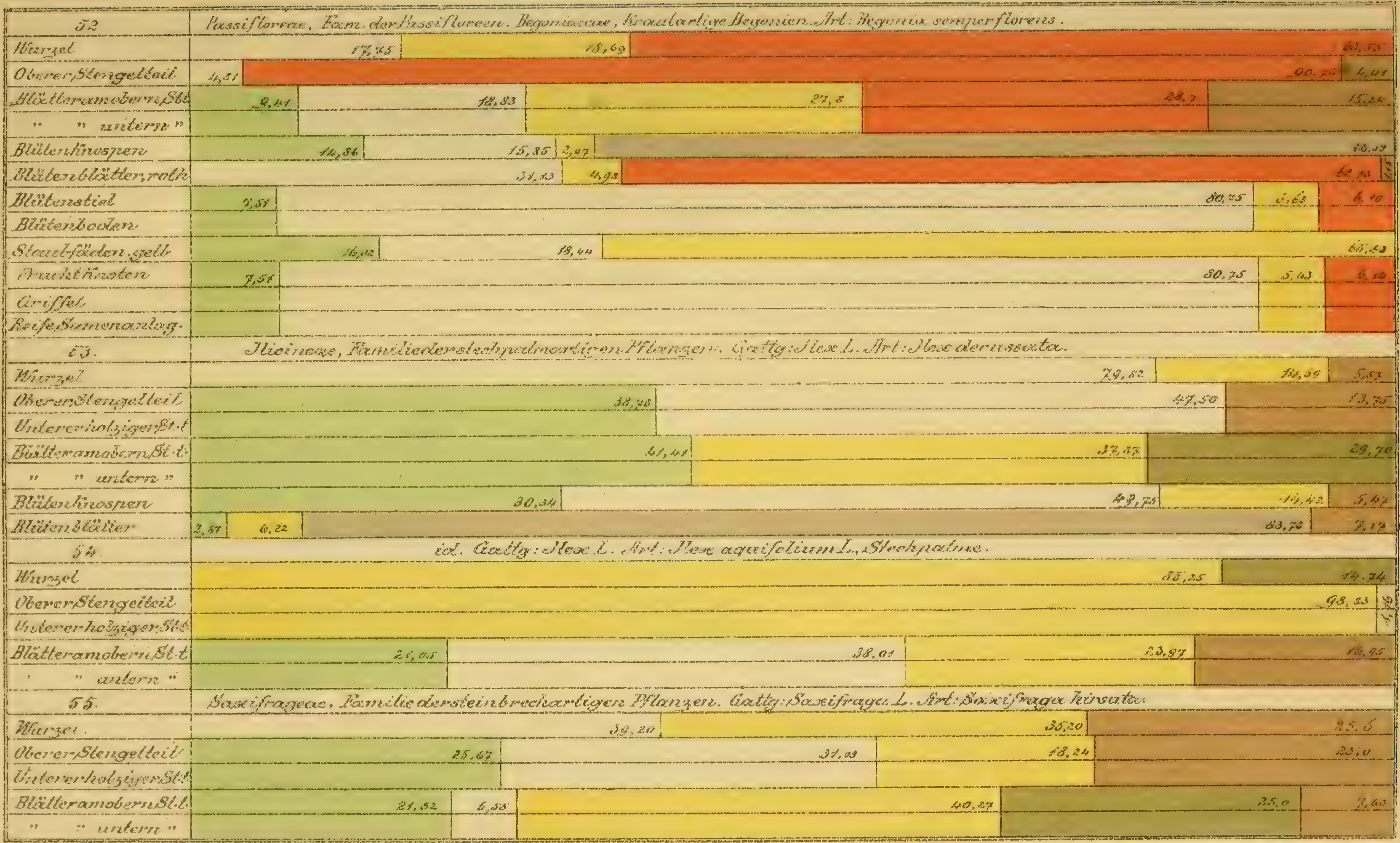
TAFEL 42



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.

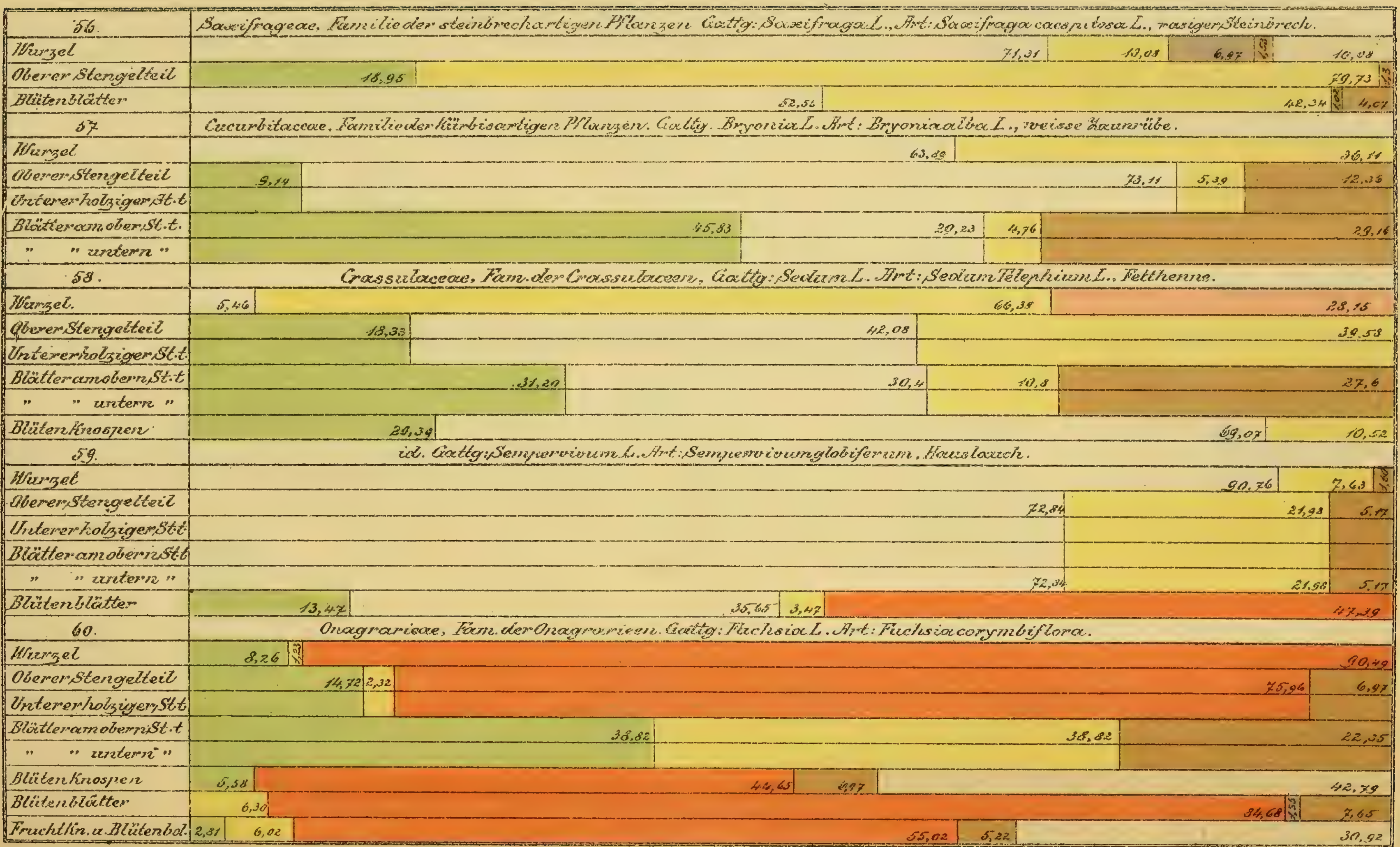
TAFEL 43



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

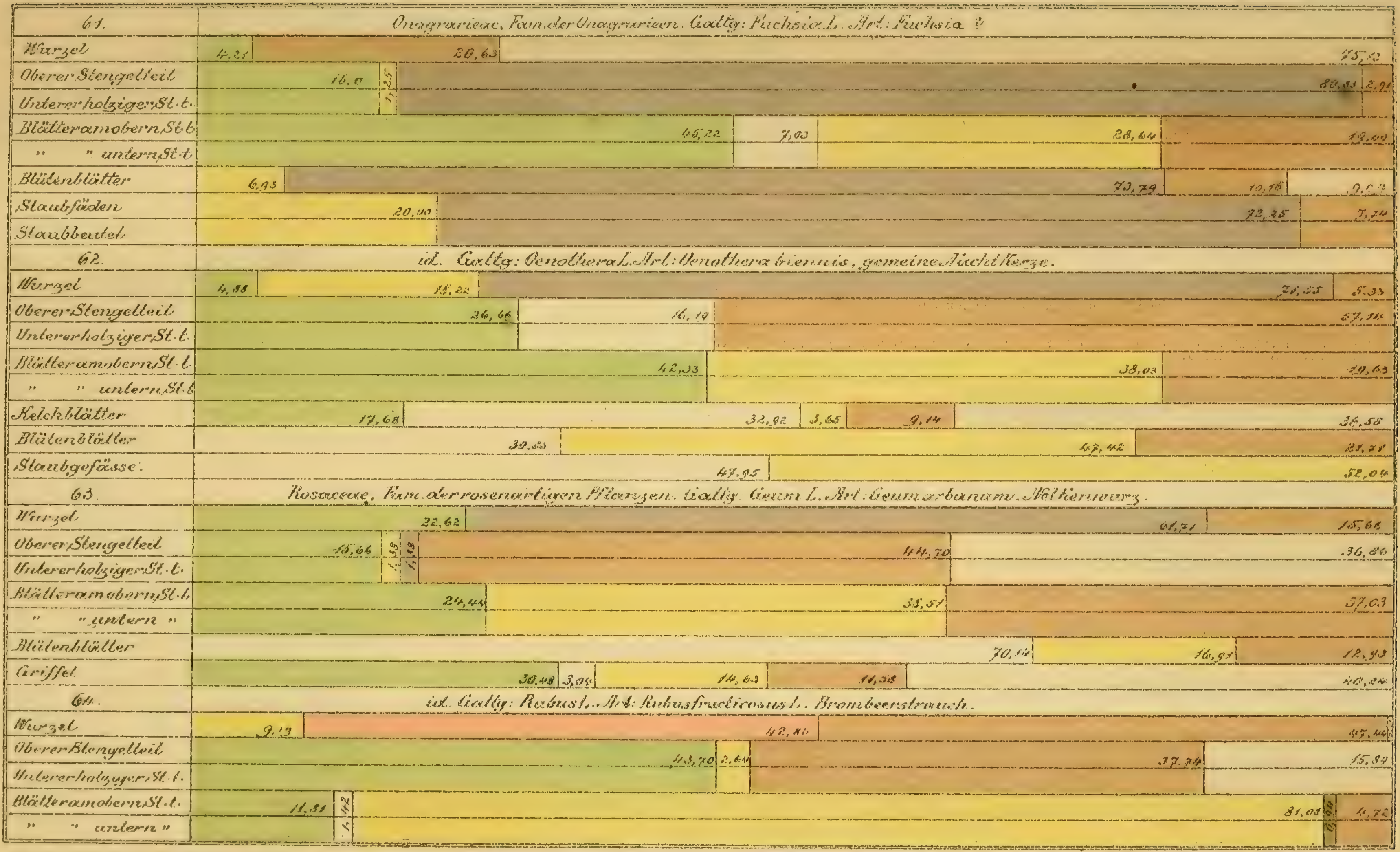
Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 44



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

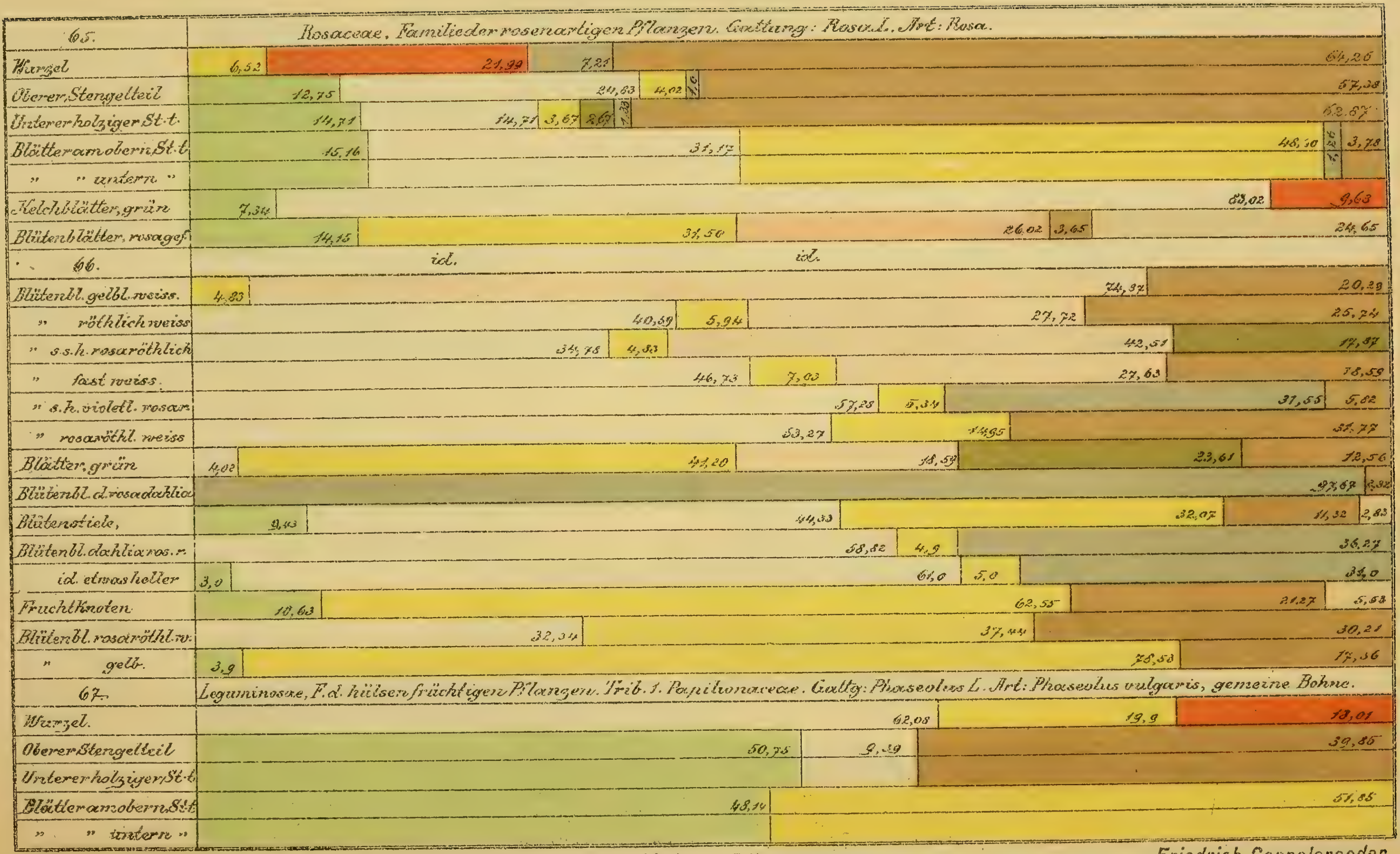
Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

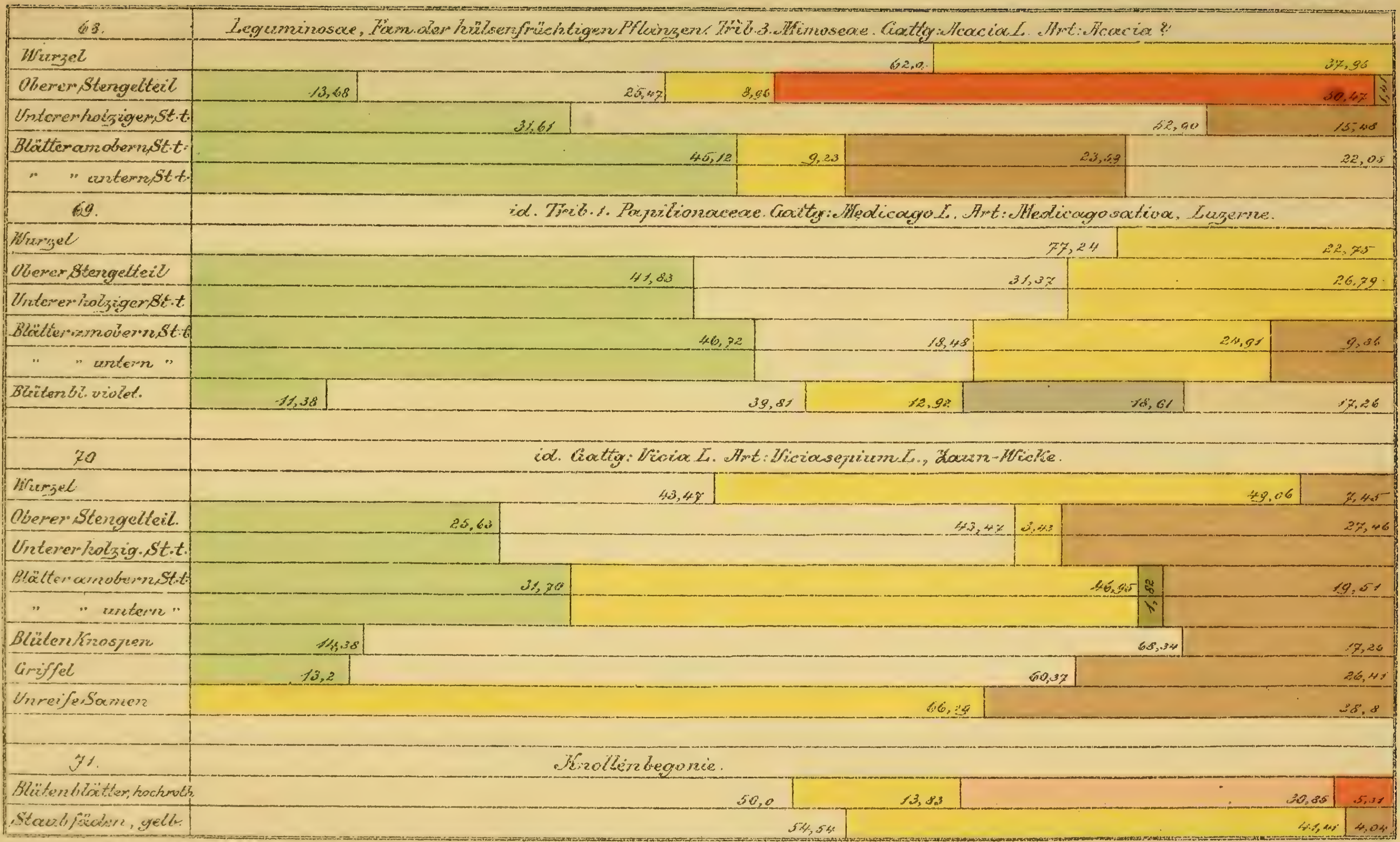
Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 46



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder



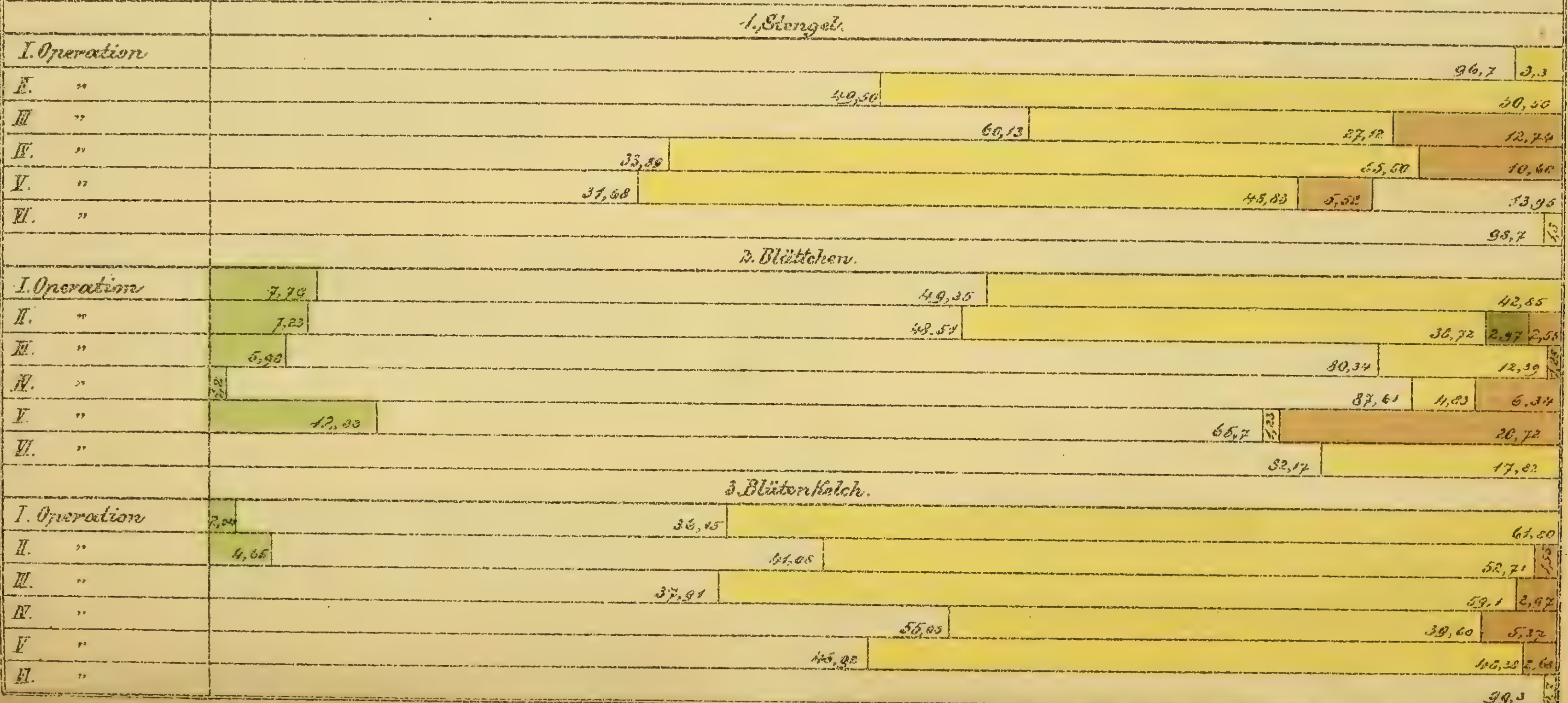
Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 48

Capillaruntersuchung
der alkoholischen Auszüge der einzelnen Organe von
Gentianeae, Fam. der enzianartigen Pflanzen. Gattg: Gentiana L. Art: Gentiana alpina Villars, Alpenenzian.

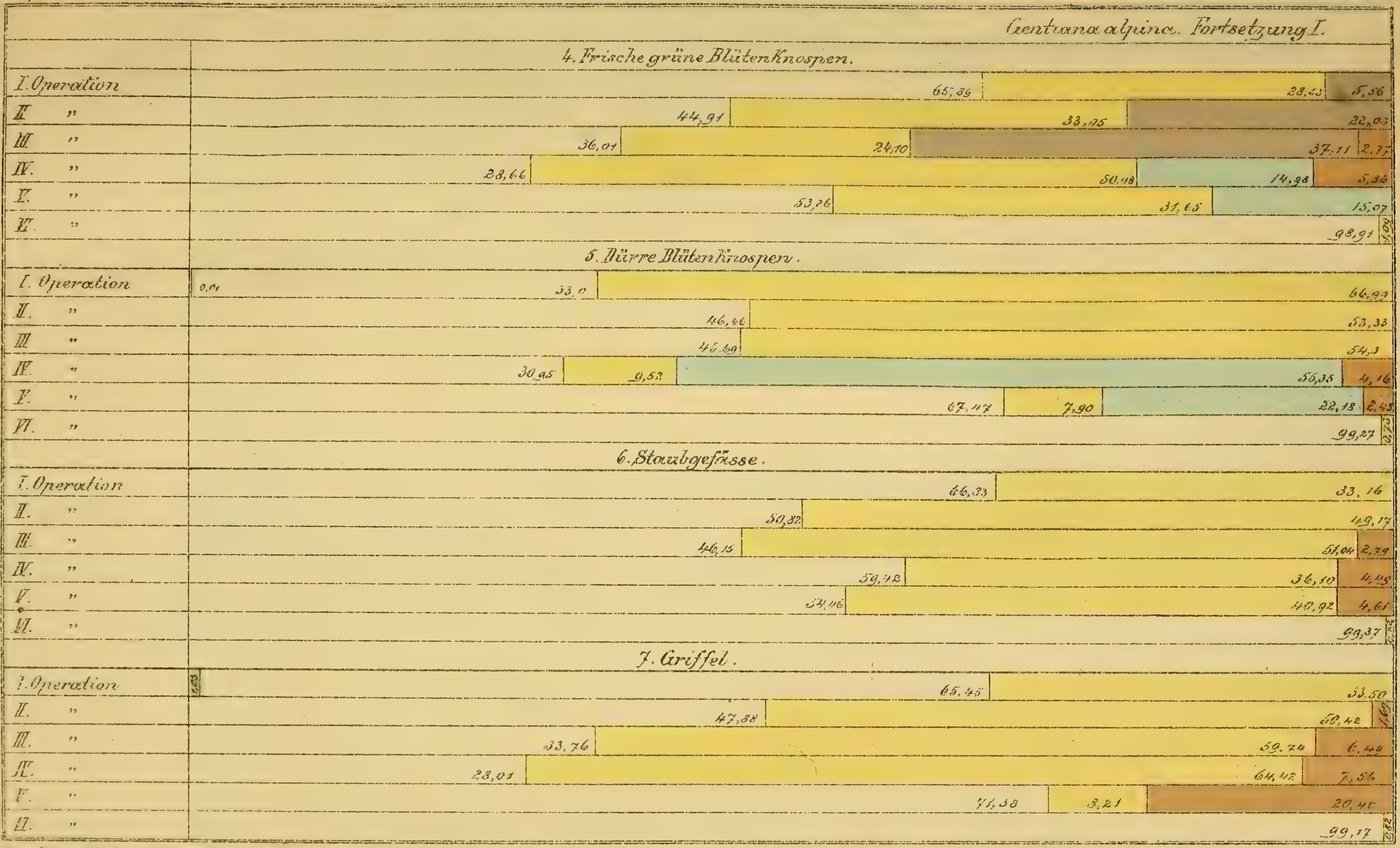
Es wurden Filtrirpapierstreifen sechs Male hintereinander in die alkoholischen Auszüge
folgender Organe gehangen,
je während 24 Stunden.



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder

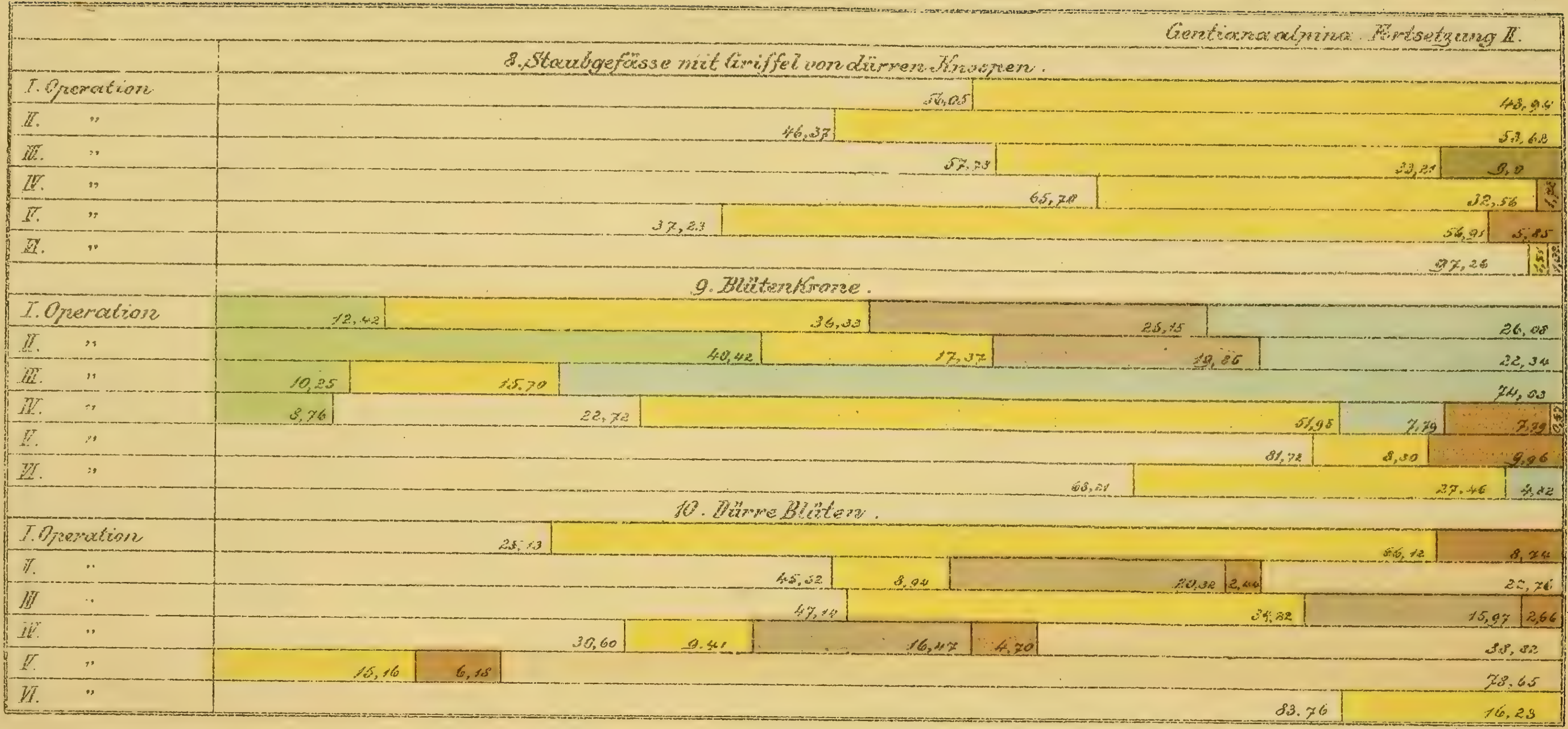
TAFEL 49

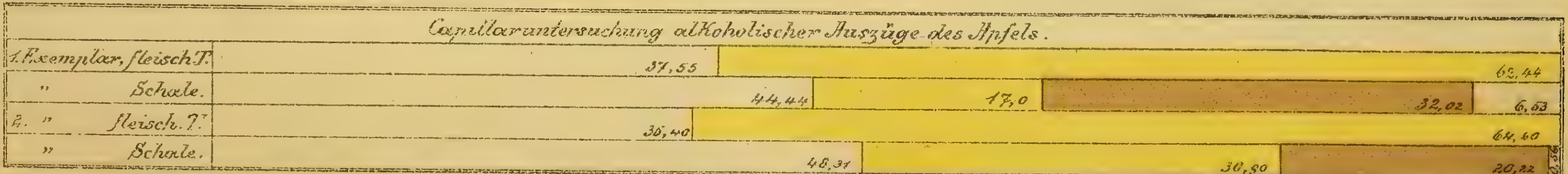


Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.

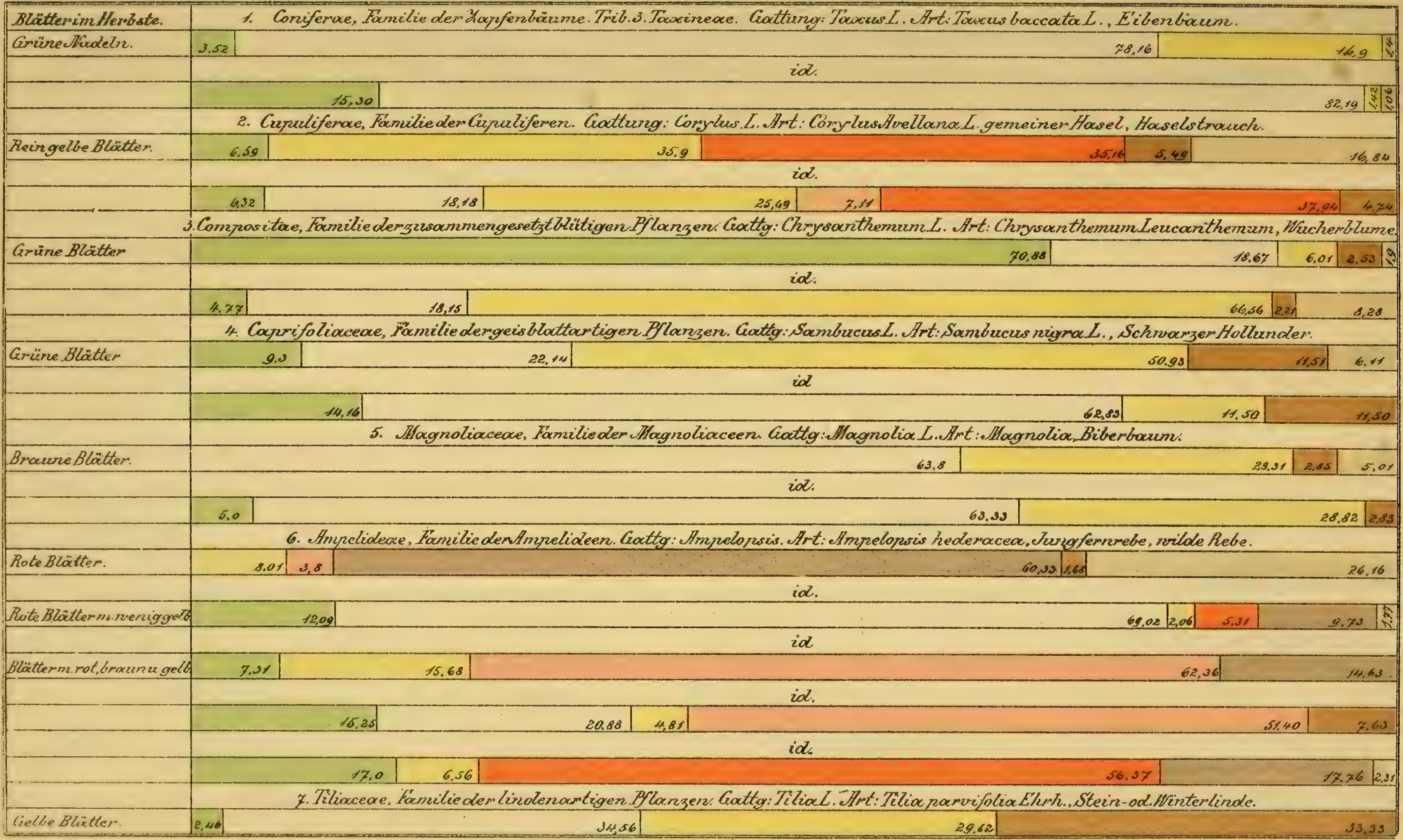
TAFEL 50





Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

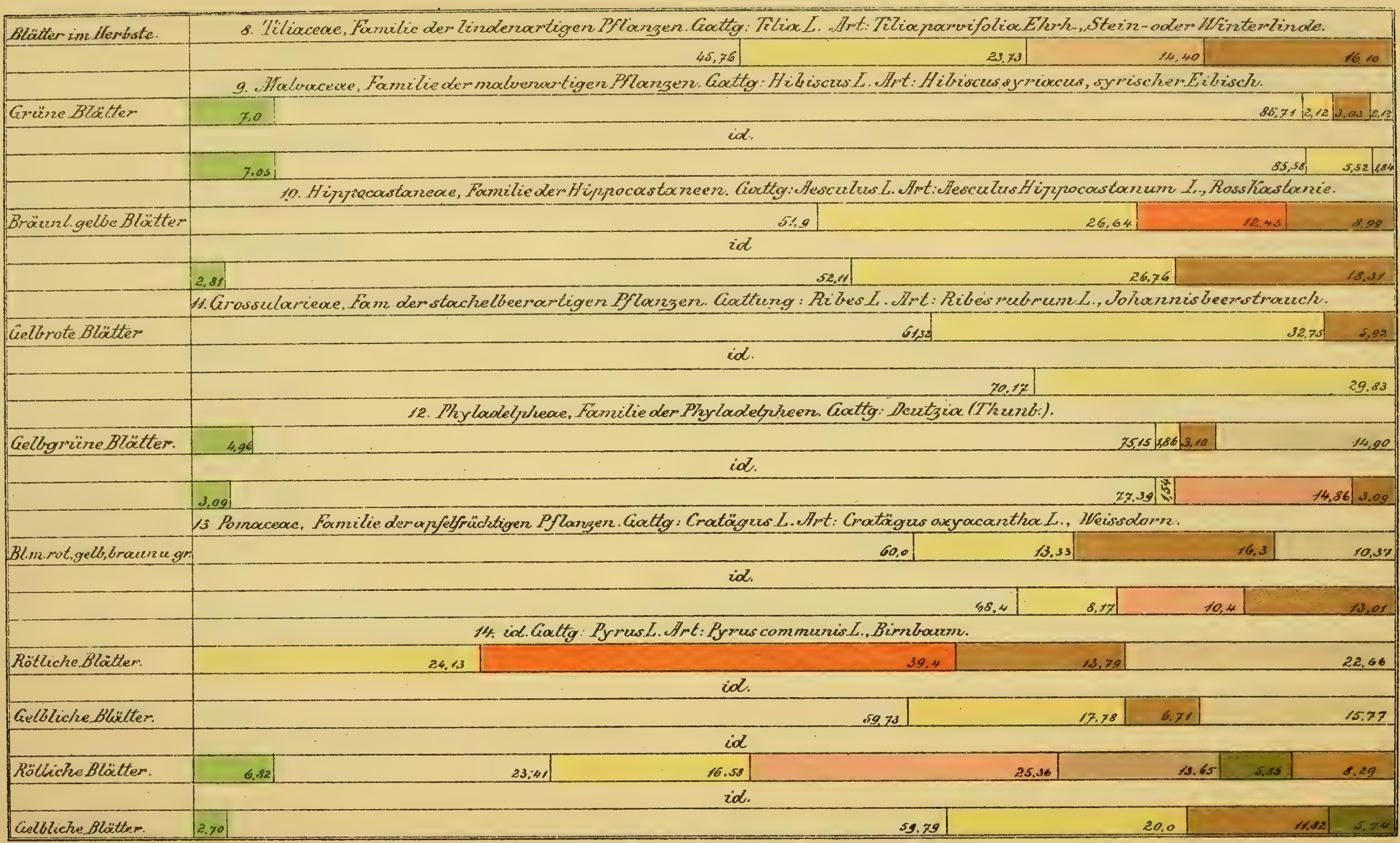
Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

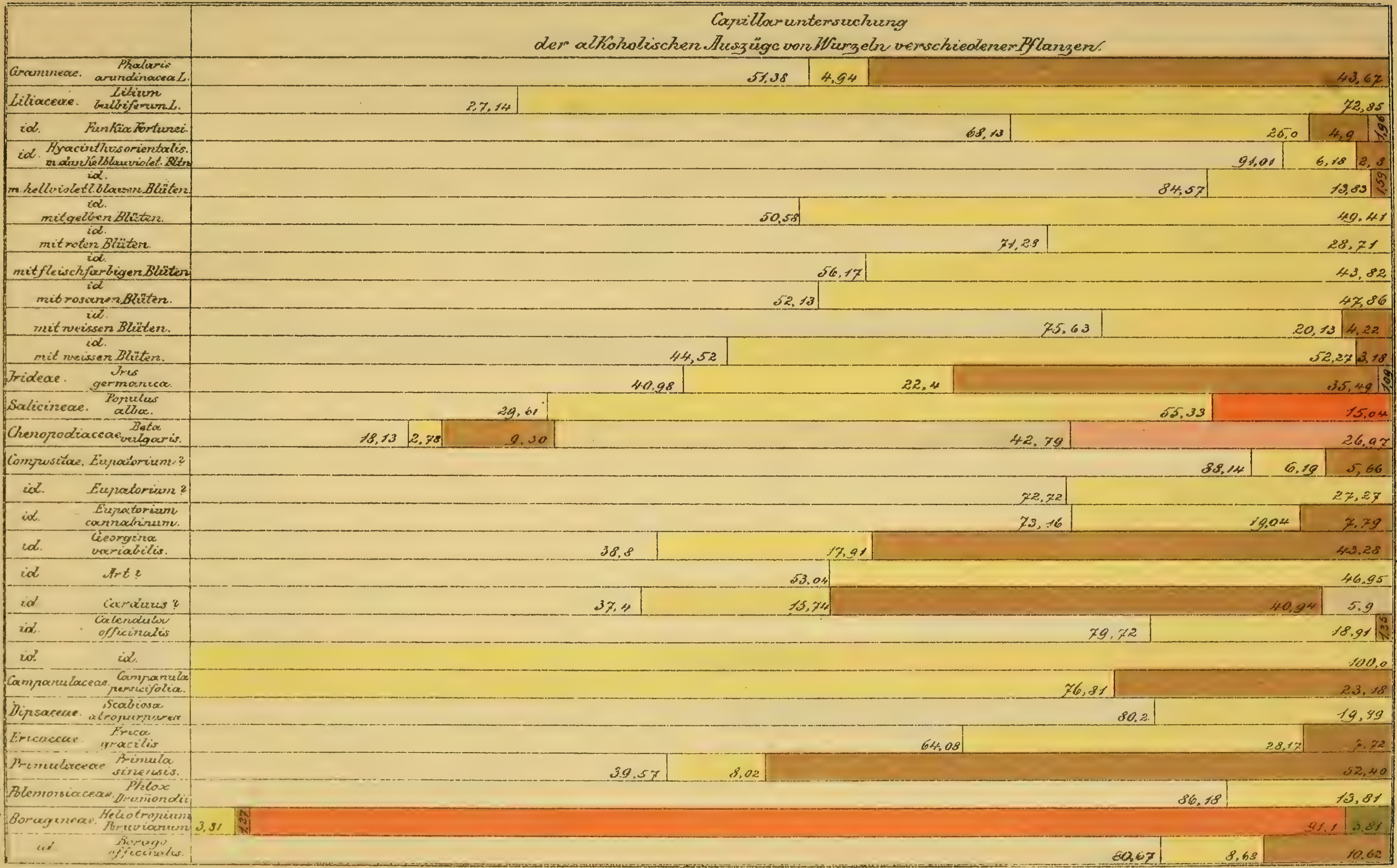
Friedrich Goppelsroeder

TAFEL 52



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

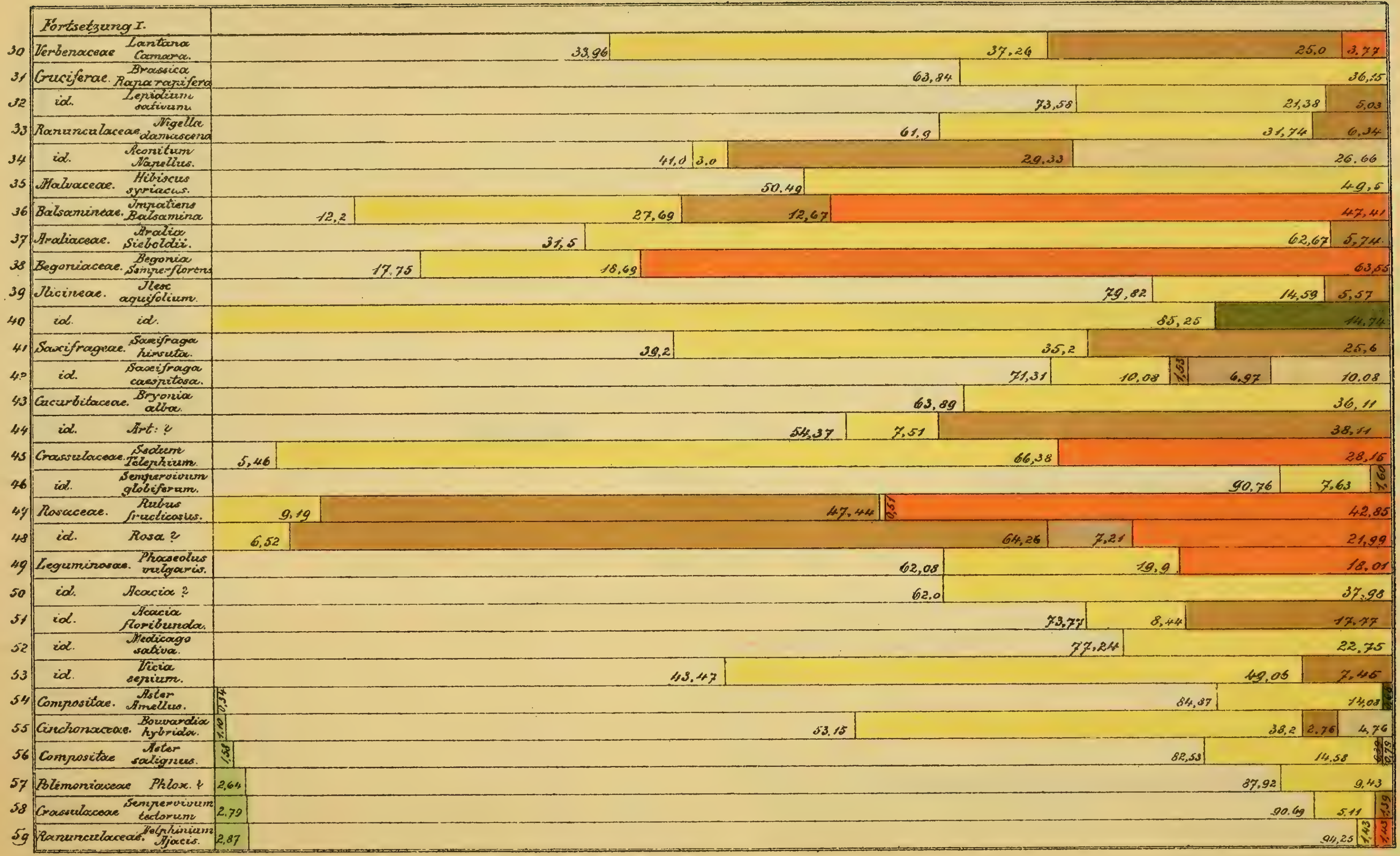
Friedrich Goppelsroeder



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

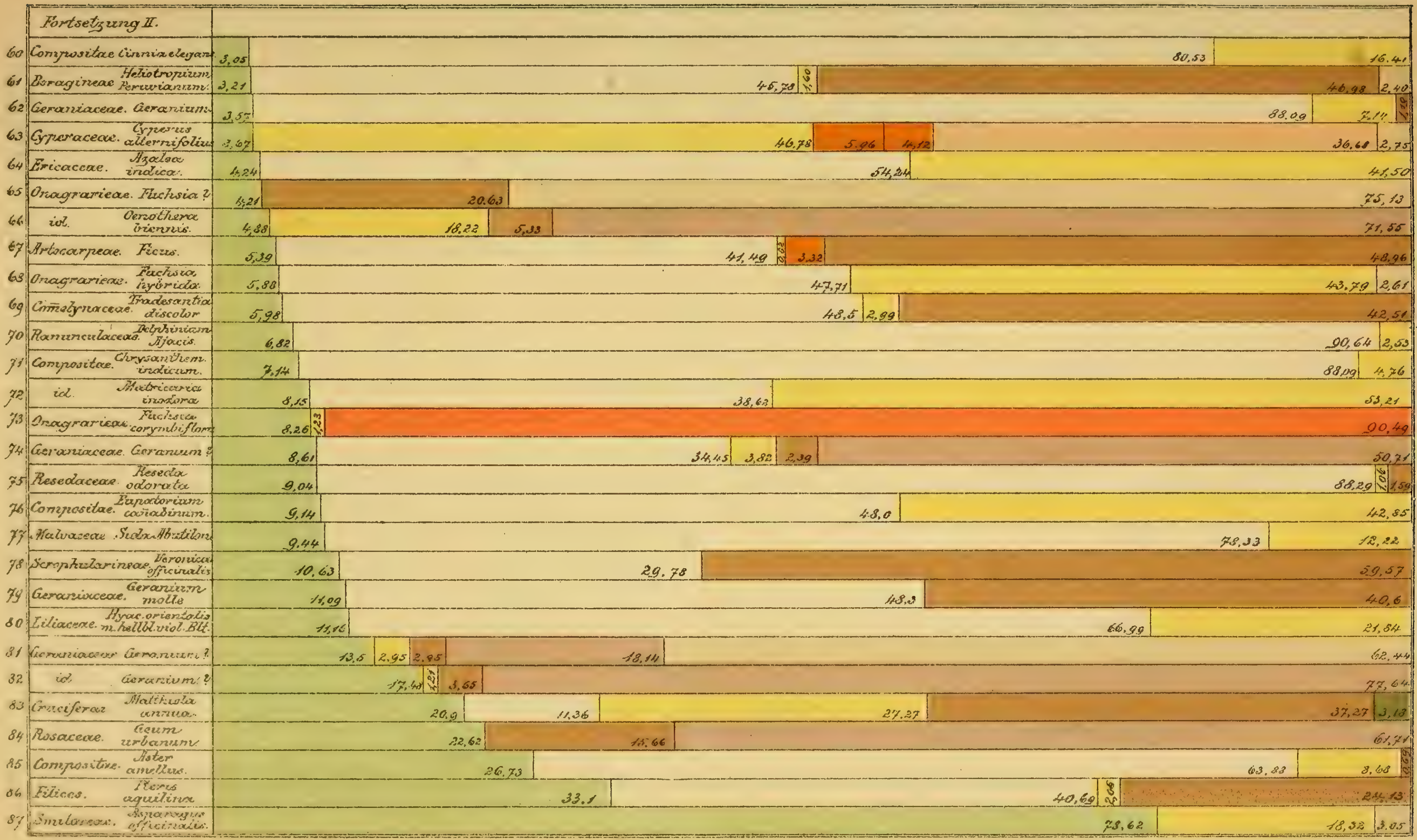
Friedrich Goppelsroeder.

TAFEL 54



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.



Capillaranalyse. Nachweis der einzelnen Farbstoffe in den verschiedenen Pflanzenorganen.

Friedrich Goppelsroeder.

Abkürzungen: o. W. bedeutet „ohne Wurzel.“
" " m. W. " „mit " "

Beispiele für die Steighöhen der Farbstoffe in Pflanzen. I.

	Farbstoff.	Pflanze.	1cm = 5cm wirkl. Steighöhe.
1	Naphtolorange	Hibiscus syriacus L. Syrischer Eibisch, o. W.	4,0
2	Fuchsin	Daphne mezereum L. Seidelbast, o. W.	10,0
3	id.	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel, o. W.	10,0
4	Krystallviolet.	Populus alba L. Silberpappel, o. W.	17,5
5	Ponceau R. R.	Calycanthus floridus L. Gewürzstrauch,	20,0
6	Eosin	Cornus mascula L. Juden Kirsche, o. W.	23,0
7	Fuchsin	Ligustrum vulgare L. Rainweide od. Hartriegel	25,0
8	Auramin	Cornus mascula L. Juden Kirsche, o. W.	29,0
9	Pikrinsäure	Rhus Cotinus L. o. W.	30,0
10	Wasserblau	Spiraea opulifolia o. W.	30,0
11	Phloxin	Cornus mascula L. Juden Kirsche	32,0
12	id.	id.	32,0
13	Wasserblau	Caragana pendula o. W.	35,0
14	Orange G	Kerria pendula o. W.	35,0
15	Methylenblau	Populus alba L. Silberpappel, o. W.	38,5
16	Pikrinsäure	Cornus stolonifera, Weissbeeriger Hartriegel	40,0
17	Eosin	Populus alba L. Silberpappel, o. W.	40,0
18	Phloxin	id.	42,0
19	Brillantorange	Spiraea revirescens. o. W.	45,0
20	id.	Berberis vulgaris L. Berberitze od. Sauerdorn	45,0

Friedrich Goppelsroeder

Abkürzungen: o. W. bedeutet „ohne Wurzel"
m. W. „ „ „ mit „

Beispiele für die Steighöhen der Farbstoffe in Pflanzen II

	Farbstoff	Pflanze	1cm - 5cm wirkliche Steighöhe
21	Eosin	Cornus mascula L. JudenKirsche o. W.	46,0
22	id	Caragana frutescens o. W.	50,0
23	Bleu surfin	Syringa vulgaris L. gem. Flieder o. W.	50,0
24	Methylgrün	Forsythia viridissima o. W.	50,0
25	Pikrinsäure	Cornus mascula L. JudenKirsche o. W.	50,0
26	id	id	51,0
27	Phloxin	id	54,0
28	id.	id	54,0
29	Säureviolet	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel, o. W.	54,5
30	Phloxin	Philadelphus coronarius wilder Jasmin, o. W.	57,0
31	id	Weigela rosea o. W.	60,0
32	Naphtolorange	Spiraea crispifolia o. W.	60,0
33	Krystallponceau	Crataegus oxyacantha L. o. W.	60,0
34	Bleu surfin	Populus alba, L. Silberpappel, o. W.	62,0
35	Phloxin	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel o. W.	63
36	Eosin	Daphne mezereum L. Seidelbast, o. W.	63,0
37	Krystallponceau	id	65,0
38	id	Forsythia viridissima o. W.	70,0
39	Phloxin	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel, o. W.	76,0
40	Wasserblau	Populus alba, L. Silberpappel	78,0
41	Azorubin	id	81,0

Friedrich Goppelsroeder

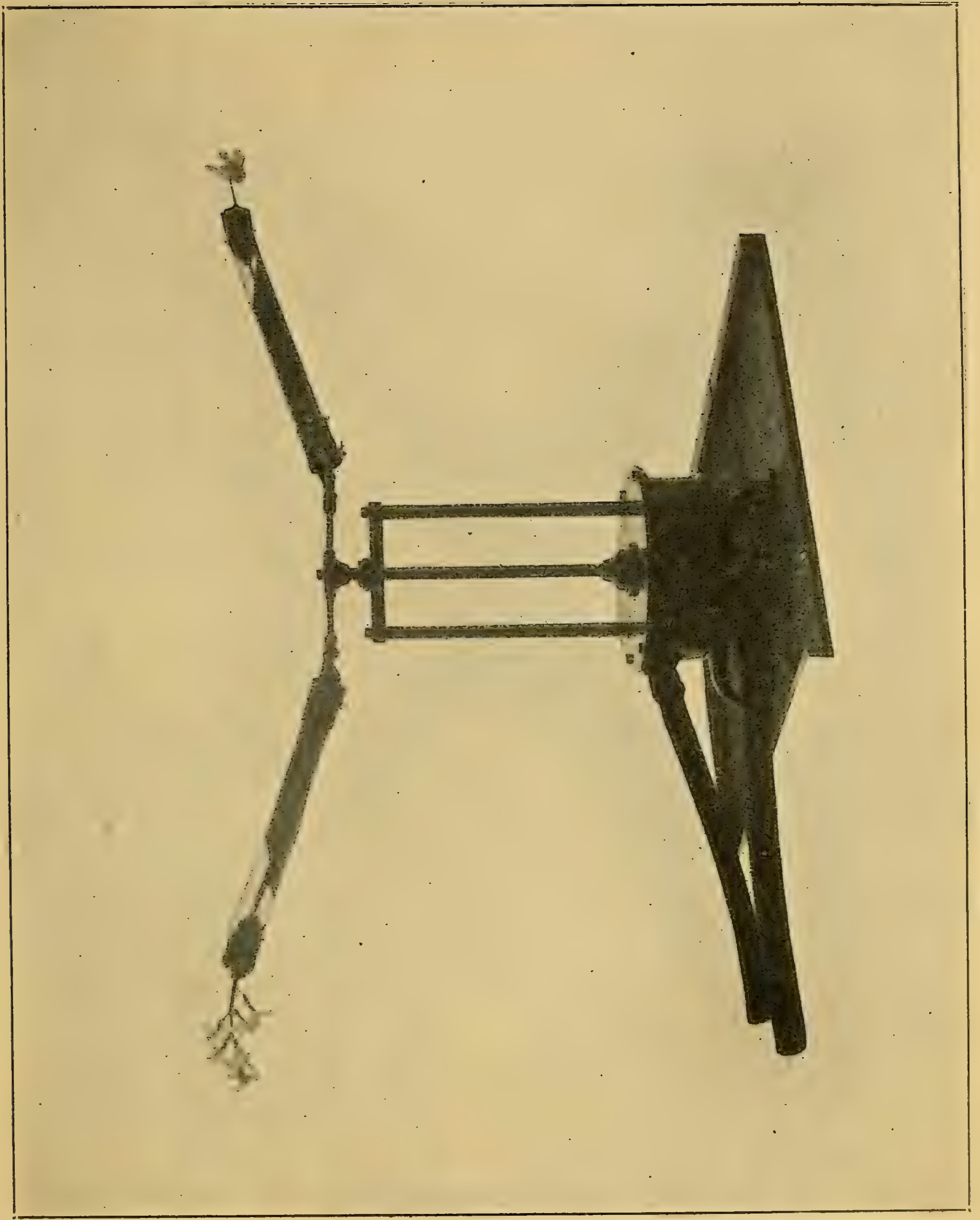
Abkürzungen o W bedeutet „ohne Wurzel"
m W „ „mit „

Beispiele für die Steighöhen der Farbstoffe in Pflanzen. III

1cm = 5cm wirkliche Steighöhe.

	Farbstoff	Pflanze	
42	Eosin	Abies excelsa junges Rottännchen m W	[illegible]
43	Azorubin	Populus alba L. Silberpappel o W.	85,0
44	Phloxin	id.	86,0
45	Vesuvin	id.	86,6
46	Naphtolgelb	id.	87,5
47	Phloxin	Cornus mascula L. Judenkirsche. o W	88,0
48	„ „	id	93,0
49	Naphtolgelb	Rhamnus Frangula L. Faulbaum o W	102,0
50	Auramin	Carpinus Betulus L Hain- od. Weissbuche o W	104,0
51	Naphtolgelb	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel o W	115,0
52	Eosin	id	116,0
53	Brillantorange	id	118,0
54	Wasserblau	id	122,0
55	Eosin	Populus alba L. Silberpappel o W	124,0
56	Naphtolorange	Corylus Avellana L. gemeiner Hasel o W	128,0
57	Brillantorange	id	129,0
58	Säureviolet	Cornus mascula L. Judenkirsche. o W	131,0
59	Methylgrün	Sambucus nigra L gem Flieder, Hollunder o W	136,0
60	Eosin	Cornus mascula L Judenkirsche, o W	157,0
61	Indigocarmin	Corylus Avellana L gemeiner Hasel o W	159,0
62	Phloxin	id	170,0
63	Eosin	id	171,0
64	Säureviolet	Cornus mascula L Judenkirsche, o W	180,0
65	Eosin	id	182,0

Friedrich Goppelsroeder



Versuch mit der Sinz'schen Centrifuge für Wasserbetrieb. (Siehe Text Seite 235). Die beiden, unten geschlossenen, oben offenen, mit Korkpfropfen, durch welche die Blüten tragenden Stengel oder Stiele gesteckt sind, verschlossenen Glasröhren sind mit Farbstofflösung zu 3/4 gefüllt. Die Hülsen sind bei diesen Versuchen statt senkrecht schräg aufwärts mit Hilfe starken Bindfadens gestellt.

MBL WHOI Library - Serials
5 WHSE 03174